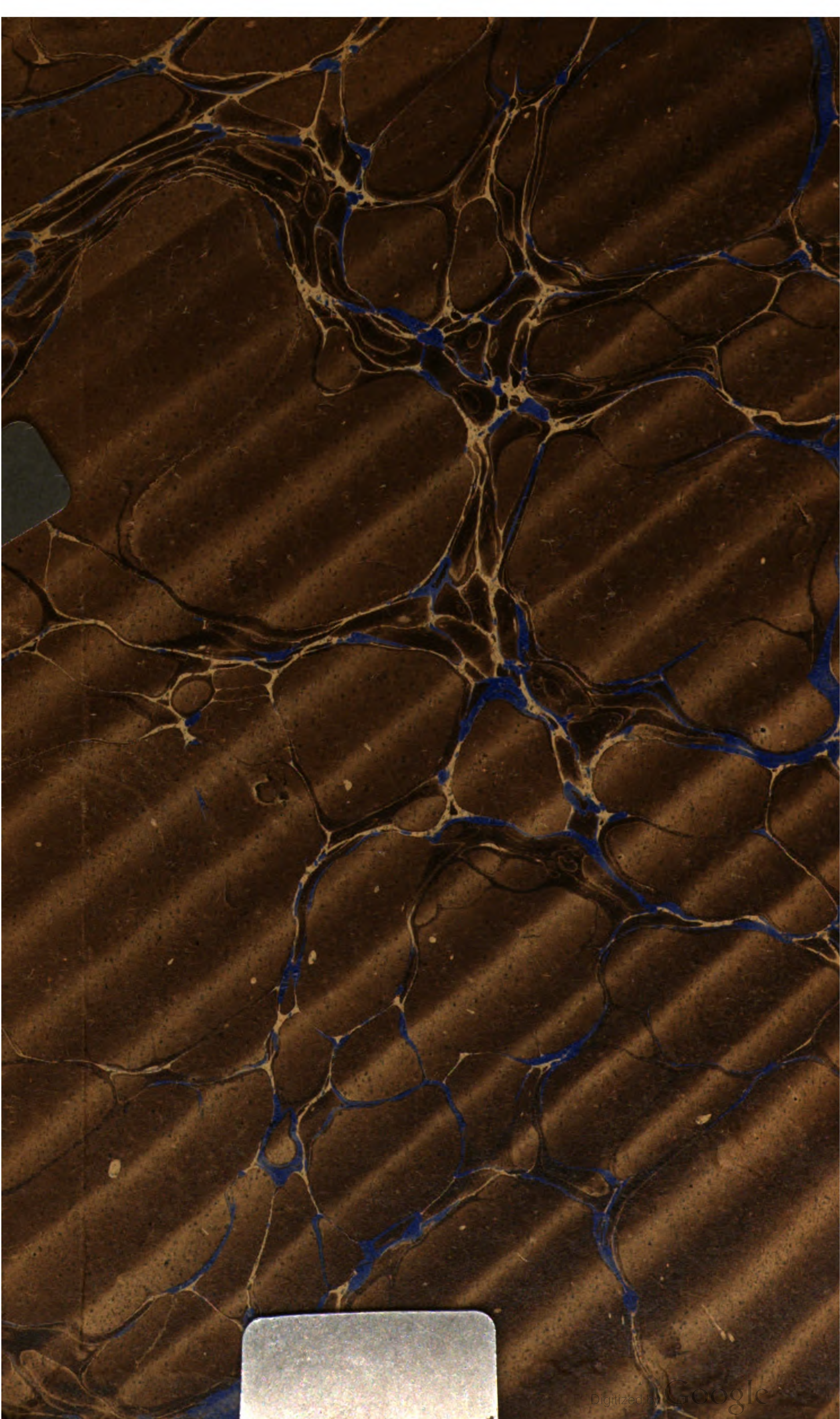
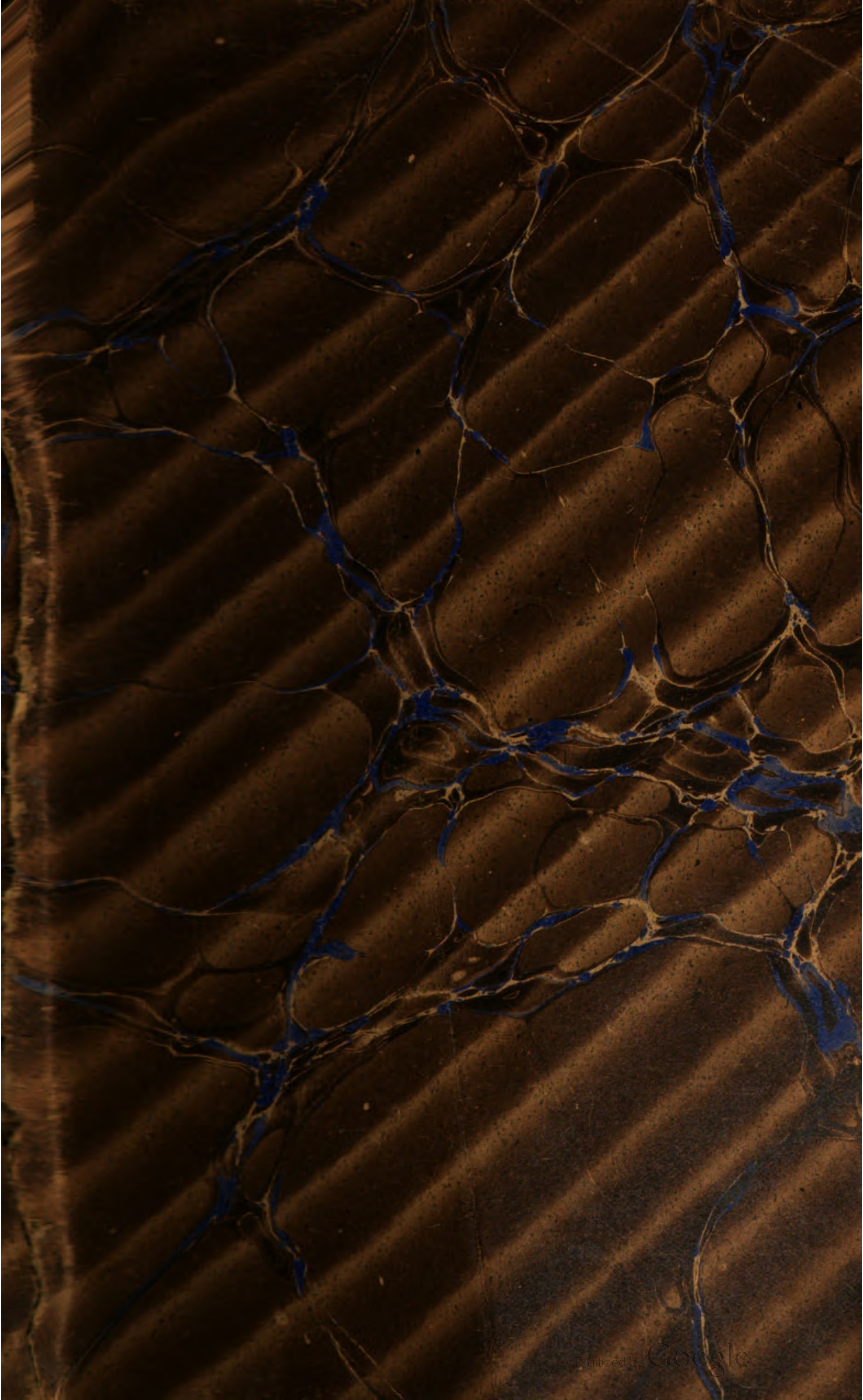




f.

Géologues célèbres de Bohême

Zippe
Reuss,
Krejči.
J. Barrande.



Franz Xav. Max. Zippe,

* 15/1 1791, † 22/2 1863.



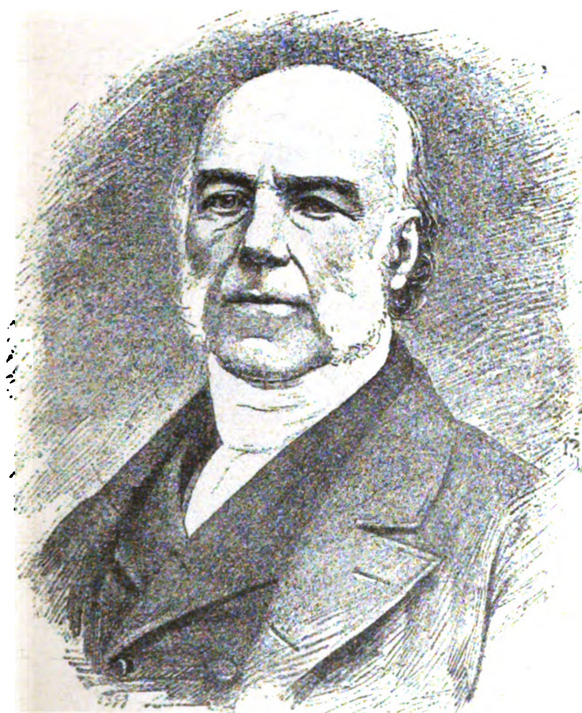
August Eman. Reuss.

* 8/7 1811, † 26/11 1873.



Johann Krejčí,

* 28/2 1825, † 1/8 1887.



Joachim Barrande.

* 11/8 1799, † 5/10 1883.

Geologie von Böhmen.

Der geognostische Aufbau
und die
geologische Entwickelung des Landes.

Mit besonderer Berücksichtigung

der Erzvorkommen und der verwendbaren Minerale und Gesteine.

Von

Dr. Friedrich Katzer.

Mit 1068 Abbildungen im Texte, 4 Porträts, 3 Kartenbeilagen
und einer geologischen Karte in Farbendruck.



PRAG ~~1892.~~
VERLAG VON I. TAUSSIG.

Buchdruckerei der „Politik“ in Prag.

VORWORT.

Wiewohl das an Naturproducten so gesegnete herrliche Böhmen durch seine reiche geologische Gliederung und die mannigfachen Beziehungen derselben zu Industrie und Landwirthschaft, Bergbau und Heilkunde in der ganzen Welt bekannt geworden ist, gebrach es bisher gänzlich an einer übersichtlichen und genügend eingehenden Schilderung der geologischen Verhältnisse des Landes. Diesem in weitesten Kreisen immer fühlbarer gewordenen Mangel abzuhelfen, ist der Zweck des vorliegenden Buches.

Dasselbe ist in der Anlage und Durchführung eine durchaus selbständige Arbeit und zugleich die umfassendste geologische Monographie, welche ein Kronland des österreichischen Kaiserstaates aufzuweisen hat. Wie weit es über frühere ähnliche Leistungen, deren Verdienstlichkeit nicht im Geringsten angetastet werden soll, hinausgeht, beweist wohl schon allein der Umstand, dass in der bisher eingehendsten Beschreibung des geologischen Aufbaues Böhmens der archaeischen Gruppe etwa 60 Octavseiten gewidmet werden, während dieselbe im vorliegenden Buche volle 750 Seiten umfasst!

Bei Abfassung des Buches leitete mich das Bestreben, f wissenschaftlichen Grundlagen, unter Rücksichtnahme f die Anforderungen der Praktiker, ein Gesammtbild der

geologischen Verhältnisse Böhmens zu entwerfen und dasselbe durch eine möglichst verständliche, übersichtlich gegliederte Darstellung auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Zugleich sollte der enge Zusammenhang zwischen dem geologischen Aufbau und der Orographie des Landes hervorgehoben, und durch die eingehende, das Ganze unseres heutigen Wissens zusammenfassende Behandlung jeder Naturfreund in den Stand gesetzt werden, durch eigene Beobachtungen die Kenntniss des heimatlichen Bodens fördern helfen zu können.

Die zu diesem Behufe gewählte, stets auf die Quellen zurückgehende und dieselben genau nachweisende Darstellungsweise hat erstens den Vorzug, in jeder die Geologie Böhmens betreffenden Frage sofort über die bestehenden Vorarbeiten Aufschluss zu geben, und zweitens die Urquellen selbst in vielen Fällen entbehrlich zu machen. Hiedurch dürfte das Buch denjenigen Freunden der Geologie einen guten Dienst leisten können, welchen die in zahlreichen Zeitschriften und Sammelwerken verstreuten Specialarbeiten theils sprachlicher theils anderer Schwierigkeiten wegen nicht zugänglich sind.

Ueberall war ich bemüht, die grösste Objectivität walten zu lassen und hoffe, dass man dies gern anerkennen wird, ohne es mir zu verargen, wenn ich in diesem Bestreben hie und da vielleicht zu weit gegangen sein sollte. So habe ich an einigen Stellen der Beschreibung des südlichen archaeischen Gebietes der Auffassung und Ausdrucksweise der ursprünglichen Autoren möglichst Rechnung getragen, weil diese Auffassung insofern den heutigen Stand unseres Wissens von den betreffenden Gegenden bezeichnet, als dort seit Jahrzehnten keine Neuuntersuchungen vorgenommen wurden, und ohne solche eine Uebertragung von anderwärts gewonnenen Resultaten auf dieselben nicht ohne weiters zulässig ist. Auch glaubte ich jeden Beitrag zur geologischen Kenntniss des Landes von einigem Belange

nicht nur gewissenhaft benützen, sondern auch, wo thunlich, den Urhebern derselben einige Worte widmen zu sollen, weil ich vielfach Gelegenheit hatte mich zu überzeugen, dass dadurch wesentlich zur Erweckung des Interesses an verdienstvollen Einzelleistungen und zur Charakterisirung der verschiedenen Richtungen des geologischen Forschens beigetragen werden kann.

Bezüglich der Ausstattung möchte ich mich auf wenige Bemerkungen beschränken.

Für eine Anzahl Clichés bin ich der hochlöblichen Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt zu besonderem Danke verpflichtet. Alle übrigen Abbildungen sind für das Buch besonders hergestellt und in diesem Sinne Originale. Viele, bei welchen die Ergebnisse neuerer Forschungen berücksichtigt werden konnten, unterscheiden sich nicht unwesentlich von den Vorlagen. Trotzdem glaubte ich den ursprünglichen Autor stets namhaft machen zu sollen. Die colorirte geologische Karte, welche in der lithogr. Kunstanstalt des Herrn V. NEUBERT in Smichov ausgeführt wurde, dürfte auch strengeren Anforderungen entsprechen. Das Terrain wurde in der Hauptsache K. v. KOŘISTKA's General-Karte Böhmens nachgezeichnet. Die Schrift ist bei Ortschaften bis zu 2000 Einwohnern ganz deutlich, bei Dörfern trotz ihrer Kleinheit scharf und für ein gutes Auge leicht leserlich. Höhenangaben wurden in die Karte nicht aufgenommen, die Sprachgrenze dagegen aus praktischen Gründen eingezeichnet. (Im Inneren des Landes herrscht die böhmische, im Grenzgebiete die deutsche Sprache.)

Bezüglich der Ortsnamen habe ich mich, bis auf wenige Ausnahmen, an die Orthographie des bekannten „Post-Lexicons des Königreiches Böhmen" von M. v. FEHRINGER gehalten, welche den Vorzug hat dem deutschen Leser in den meisten Fällen eine richtige Aussprache der böhmischen Namen zu ermöglichen.

Noch sei mir gestattet eine angenehme Pflicht zu erfüllen, indem ich auch an dieser Stelle meinem Herrn Verleger bestens danke für die stets gleich liebenswürdige Freundlichkeit, mit welcher er auf alle meine Anregungen, betreffend den Umfang und die illustrative Ausstattung des Buches, in zuvorkommenster Weise einzugehen nie müde wurde.

Zum Schlusse erlaube ich mir den herzlichen Wunsch auszusprechen, das Buch möge bei allen Freunden und Förderern der Vaterlandskunde eine dem Fleisse, mit welchem es verfasst wurde, entsprechende freundliche Aufnahme finden und zur Verbreitung der Kenntniss des geologischen Aufbaues Böhmens recht viel beitragen.

PRAG, am 6. September 1891.

DR. FRIEDRICH KATZER.

INHALT.

EINLEITUNG. Seite

I. Theil.

Der geognostische Aufbau Böhmens.

I. ARCHAEISCHE GRUPPE.

Das Urgneiss- und Urschiefersystem.

II. Palaeozoische Gruppe.

1. Das Silursystem.

2. Das Devonsystem.

3. Das Carbonsystem.

III. Mesozoische Gruppe.

1. Das Jurasystem.

2. Das Kreidesystem.

IV. Kaenozoische Gruppe.

1. Das Tertiärsystem.

2. Das Quartärsystem.

II. Theil.

Die geologische Entwickelung Böhmens.



Correcturen und Ergänzungen.

S. 7, Zeile 9 von unten, lies Cambrium anstatt Kambrium.
S. 18, Zeile 9 von oben, ist zu Úhlavka beizusetzen (Angelbach).
S. 22, Zeile 14 von oben, ist Franzensbad zu streichen.
S. 23, Zeile 6 von unten soll stehen: bei Joachimsthal (Sonnenwirbel, 1244 *m*), der Spitzberg usw. In der folgenden Zeile ist „der Sonnenwirbel (1234 *m*)“ zu streichen.
S. 24, Zeile 14 von oben, lies Basaltmasse anstatt Besaltmasse.
S. 28, Zeile 18 von oben, lies Mettau statt Metau.
S. 29, Zeile 9 von oben, lies 1013 statt 968.
S. 41, Zeile 23 von oben, lies Augitgesteine statt Angitgesteine. — In den Anmerkungen sind die Vorzeichen ***) und †) zu vertauschen.
S. 43, Zeile 20 von oben, lies Quarzfels anstatt Quarzit.
S. 60, Zeile 18 von unten, lies Vrcowitz statt Wrkowitz.
S. 61, Zeile 17 von oben, lies Längsrichtung statt Längenrichtung.
S. 69, Zeile 5 von oben, lies Kočičí anstatt Kočí, und Zeile 9 von oben ausserhalb statt usserhalb.
S. 73, Zeile 19 von unten, lies Saarer Gebirges statt Eisengebirges.
S. 77, Zeile 19 von oben, lies deutlich anstatt deutich.
S. 103, Zeile 6 von unten, lies fasste statt fasst.
S. 112, Zeile 6 von oben, lies Turmalin in statt Turmalinin.
S. 113—114. Die Angaben über die Granitverbreitung sind nach der colorirten geolog. Uebersichtskarte zu corrigiren.
S. 118. Bei Gutwasser bestand ein Goldbergbau, welcher erst zu Anfang dieses Jahrh. vom Aerar aufgelassen wurde.
Zu S. 122—126. Der Kuttenberger Silberbergbau stand im J. 1890 mit 72 Arbeitern im Betriebe, eine Förderung nennenswerther Erzmengen fand jedoch nicht statt. Am Vierzehn-Nothhelfer-Stollen, am Greiferschachte (106 *m* Tiefe) und Rovinaschachte (101·2 *m* Tiefe) wurden weitere Ausrichtungsarbeiten vorgenommen, ausserdem im October 1889 am nördlichen Abhange des Gang-Berges, etwa 25 *m* im Liegenden des Dauerganges, auf dem Haldenplateau des alten, durch eine grosse Pinge gekennzeichneten Schachtes „Švarný Kašpar“ ein neuer Richtschacht angeschlagen, der auf 250 *m* zu teufen sein wird. Bis jetzt wurden nur Pyrit- und Sphalerittrümmer durchsunken.
Zu S. 126. F. Pošepný, Ueber einige wenig bekannte alte Goldbergbaue Böhmens, Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. XXXVII, 1889, Nro. 23 u. 24, berichtet, dass bei Libouň, *W* von Louňowitz, ehemals Goldbergbau umgieng u. zw. auf dem „Roudný“, einem flachen Gneisshügel, dessen ganzer südwestlicher Abhang mit Halden und Pingen besäet ist, während am nördlichen Fusse desselben

im Libouñer Thale zahlreiche Seifenhalden zu sehen sind. Die Erze, goldhaltige Kiese, brachen hier auf Quarzgängen ein. Sie wurden allenfalls zu wiederholten Malen bergmännisch gewonnen und dürfte der alte Betrieb schon in das 16. Jahrh. fallen, während aus dem 18. Jahrh. urkundliche Belege für denselben vorhanden sind. Darnach wurden in 34 Jahren von 1769 bis 1804 im Ganzen 126.478 Mark Rohgold, entsprechend 84.054 Feingold gewonnen. J. Höniger erwähnt (dieselbe Zeitschr. 1885, p. 356), dass um das J. 1770 vom Fürsten Auersperg hier mit grossen Kosten ein Goldbergbau betrieben wurde, welcher aber nur 3 Mark 12 Loth Gold und 1 Mark 10 Loth Silber ergab.

S. 176, Zeile 7 von oben, lies Dioritporphyrit anstatt Diorit.

S. 177, in der Erläuterung zu Fig. 40 lies Krumauer statt Kumauer.

S. 188, Zeile 2 von oben, lies Heuraffel statt Heurafel.

S. 203, Zeile 9 von oben, lies Zichowetz statt Žichowetz.

S. 204, Zeile 4 von unten, lies Nuzín statt Nuzino.

Zu S. 210. Im R. B. A.-Bez. Budweis standen im J. 1890 auf Graphit 4 Unternehmungen mit 873 Arbeitern im Betriebe, die 143.740 *q* Graphit im Werthe von 523.683 fl. erzeugten.

S. 224, Zeile 15 von unten, lies den Quarzgang anstatt das Quarzlager, und Zeile 11 von unten eingewachsen statt eingewaschen.

S. 226, Zeile 13 von unten, lies Psilomelan statt Psilomalan.

S. 230, in der Ueberschrift in Fig. 51 lies Siehdichfür stat Siedichfür.

S. 233, Zeile 10 von unten, lies Meigelshof statt Meigelhof.

S. 257, Zeile 14 von oben, lies Kreybich statt Kreibich.

S. 281 in Fig. 62 lies Kneibelbach statt Keniselbach.

S. 284, Zeile 10 von unten, lies Art statt art.

S. 285, Zeile 21 von oben, lies Krottensee statt Kuttensee.

S. 286, Zeile 8 von oben, lies Silbersgrün statt Silbergrün.

S. 287, Zeile 2 von unten, lies Verbindungsglied statt Verbindungsglieg, und Zeile 22 von unten Erzgebirgsgraniten statt Erzgebirgegraniten.

S. 299, erste Zeile, lies 60·7° statt mit 60·7°.

S. 310, Zeile 11 von oben, lies einstigen Umfange der hiesigen statt einigsten Umfange der riesigen.

S. 314, Zeile 10 von oben, lies Zeidelweidt statt Zeidelweid.

S. 319, Zeile 16 von unten, lies Neudek statt Neudeck.

Im 21. Bogen soll über der Kopfleiste überall stehen: 2. Das eigentl. Erzgebirge.

S. 338, Zeile 6 von unten, lies Haideweges statt Haidweges.

Zu S. 341. J. E. Hibsch, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1889, pag. 204, spricht in einer Mittheilung über den Doleritstock und das Vorkommen von Blei- und Silbererzen bei Rongstock die Ansicht aus, die im Phonolithtuff eingeschlossenen Gneissblöcke seien aus der Tiefe heraufbefördert worden.

Zu S. 343. Die Schichten der Biliner Gneissscholle besitzen zwar ein veränderliches Streichen, doch herrscht die ostwestliche Richtung vor. Auf dieser selben Richtung entsprechenden Klüften liegen die Biliner Mineralquellen. Es sind alkalische Säuerlinge mit einem hohen Gehalt an Kohlensäure, welche schon seit langer Zeit als Heilmittel dienen. Die ersten Nachrichten über dieselben reichen sogar bis in das 8. Jahrh. Bei einer im J. 1888 ausgeführten Bohrung kam man in einer Tiefe von 55·8 *m* auf einen Eisensäuerling und bei 68·1 *m* auf reinen, an freier Kohlensäure sehr reichen

Säuerling, die jeder für sich in demselben Bohrloch gefasst wurden. Die ganze Anlage wird als Unicum in Oesterreich bezeichnet.

S. 343, Zeile 6 von unten, lies Neudeker statt Neudecker.

S. 352, Zeile 2 von unten, lies Halbmeil statt Halbunitz.

S. 361, Zeile 2 von unten, lies Georgensdorf statt Georgendorf.

S. 363, Zeile 7 von oben, lies Peterswald statt Peterswalde.

S. 380, Zeile 4 von oben, lies Adalbertsfelsen statt Albertsfelsen.

S. 381, Zeile 15 von oben, lies Silbersgrün statt Silbergrün.

S. 389, Zeile 17 v. unten, lies Döllinger-Schachte statt Döllinger Schachte.

S. 390, Zeile 8 von oben, lies H. Hallwich statt E. Hallwich.

S. 394, Zeile 12 von unten, ist beizusetzen: (Vergl. Fig. 989).

S. 395, Zeile 18 von unten, lies A. W. Stelzner statt W. Stelzner.

S. 401, Zeile 6 von unten, lies Jahrh. statt Jahth.

Zu S. 401 ff. Auf Zinn bestanden im J. 1890 im Erzgebirge zwei Unternehmungen, welche mit 43 Arbeitern 5692 *q* Erze erzeugten, nämlich die Mauritiuszeche bei Abertham 5046 *q* und die Graupener Werke 646 *q* Zwitter.

S. 402, Zeile 16 von oben, lies für statt als

Zu S. 421 bezw. 429. Im J. 1890 wurden 255·8 *q* Uranerze im Werthe von 41.674 fl. gewonnen, wobei 320 Arbeiter Beschäftigung fanden. Die Silbererze, die als Nebenproduct gelten, betrugen 477 *q* im Werthe von 47.319 fl. Auf der Segen Gottes-Zeche bei Breitenbach wurden 107 *q* Stuferze und Schliche im Werthe von 15.443 fl. erzeugt welche nebst Silber und Wismuth auch einen Halt von 0·76 *q* Nickel und 0·77 *q* Kobalt hatten. Kobalt wurde auch in Joachimsthal als Nebenproduct (3·60 *q*) gewonnen. Die Gesammterzeugung an Wismuth betrug 7929 *q* im Werthe von 19.032 fl. Wolframerze wurden in Zinnwald durch Auskutten alter Halden und Bergversätze 378 *q* im Werthe von 12 337 fl. erzeugt. Mangan (S. 432) wurde im J. 1890 im ganzen Erzgebirge keines erzeugt.

S. 480, in der Profilüberschrift lies Keiliger statt Heiliger Berg, und Tatobyta statt Tatobit.

S. 511, Zeile 2 von oben, lies Pyromorphit statt Pyromorphyt.

S. 519, Zeile 9 von oben, lies Senkungsspalte anstatt Hebungsspalte, und Zeile 13 von oben, bezeichnet statt veranlasst.

S. 528, Zeile 11 von oben, lies Dreigraben statt Drei Graben.

S. 535, in der Ueberschrift zu Fig. 103, lies Kronstadt anstatt Kronstaat

S. 538, in der Ueberschrift zu Fig. 107, lies Lipka statt Eipka, in der Unterschrift Schneeberggebirge statt Schneeberggebirg.

S. 538 in der Ueberschrift bei Fig. 107 lies Brücknerberg statt Brüchnerberg.

Zu S. 547. Die in der Anmerkung †) erwähnte Karte ist einstweilen erschienen.

S. 548, Zeile 21 von unten, lies südwestlichen statt südöstlichen.

S. 556, Zeile 7 von oben, lies ausser statt auser.

S. 557, Zeile 5 von oben, lies Plaňavy statt Plaňany.

Zu S. 582. Beim Schwefelkiesbergbaue in Lukawitz wurden im J. 1890 mit 40 Arbeitern 4179 *q* Kiese im Werthe von 6269 fl. erzeugt.

S. 598, Zeile 4 von oben, lies Křižánky statt Křižánek.

S. 609, Zeile 16 von unten lies *W* von Selčan statt *S* von Selčan, und Zeile 17 von unten lies Dešnoberge statt Desnoberge.

S. 613, Zeile 21 von oben, lies carbonischen oder tertiären.

S. 619, Zeile 8 von unten, lies Ronsperg statt Ronsqerg.

S. 621, Zeile 19 von unten, lies Čerchov statt Čerkov.
S. 624, Zeile 18 von oben, lies Muttersdörfern statt Muttersdörtern.
S. 629, Zeile 20 von unten, lies Consequenzen statt Cosequenzen.
S. 631, Zeile 2 von unten, lies in statt im.
S. 634, Zeile 13 von unten, lies Hniemitz statt Hnĕmitz

Zu S. 635. Im R. B. A.-Bez. Pilsen waren im J. 1890 auf Vitriolschiefer 3 Unternehmungen im Betriebe, welche mit 71 Arbeitern 261.938 *q* Vitriolschiefer erzeugten. Die Erzeugung sinkt in der letzten Zeit von Jahr zu Jahr (gegen das Vorjahr um 40.207 *q*).

S. 637, Zeile 11 von unten, lies Biluk statt Bĕluk.
S. 666 in der Ueberschrift zu Fig. 126 lies Mariafels statt Marialfels.
S. 673, Zeile 14 von oben, lies Bradlavka statt Bradlavak.

S. 676, ist der zweite Absatz zu ergänzen: Desgleichen sind dem Phyllit bei Ledkov und Hrádek in der Pilsener Gegend schwarzgraue Kalkschiefer concordant eingelagert. Ein Kalkschiefer von Černitz enthielt 62·121% $CaCO_3$. (J. E. Hibsch u. O. Rumler, Ueber kryst. Kalke in den azoischen Schichten der Silurformation Böhmens. Jahresber. d. k. k. Staats-Realsch. in Pilsen, 1880.)

Zu S. 677. Von Alt Rožmitál wird oolithischer Kalkstein erwähnt, das Vorkommen ist mir aber nicht bekannt.

S. 679, lies am Ende der zweiten Zeile von unten 2·5 statt 25.
S. 681, in der Ueberschrift zu Fig. 129 lies Vletitz statt Vtetitz.
S. 682, Zeile 16 von oben, lies eine isolirte statt eineisolirte.
S. 686, Zeile 13 unten, lies Hniemitz statt Hniemetz.

Zu S. 710. Die Toker Prokopizeche bei Bitis wurde im J. 1890 bergbücherlich gelöscht.

Zu S. 713. Auch 1890 wurden die Goldgruben bei Eule nur in Stand gehalten.

S. 717, Zeile 11 von unten, lies Pyromorphit statt Pyromorphyt.

Zu S. 721. Im J. 1890 waren bei den Bleibergwerken um Mies 463 Arbeiter beschäftigt, die 12.927 *q* Erze im Werthe von 120.381 fl. erzeugten.

S. 738, Zeile 18 von oben, lies Granat statt Granit.
S. 742, Zeile 7 von unten, lies Druhlitz statt Druhlice.
S. 754, Zeile 11 von unten, und S. 767, Zeile 15 von oben, lies Klein Chischka statt Chýška.
S. 771, Zeile 7 von unten, lies vorwaltend statt vorworwaltend.

Zu S. 780 und 784. Bei Schönberg wurden 1890 mit 68 Arbeitern 11.698 *q* goldhältige Quarze im Werthe von 5849 fl. gewonnen, bei Proutkowitz als Nebenproduct des Antimonbergbaues 1·131 *kg* Goldschliche im Werthe von 1244 fl.

Zu S. 782. Bei Velka nahe Mühlhausen soll neuestens mit der Wiedergewältigung der Silbergruben begonnen worden sein.

Zu S. 787. Im J. 1890 wurden bei Schönberg 1567·9 *q* Antimonerze im Werthe von 6234 fl., bei Proutkowitz und Dublowitz-Přičov mit 169 Arbeitern 363.389 *q* Antimonerze im Werthe von 45.347 fl. producirt.

Zu S. 780. Bei Doubrawitz *W* von Selčan wurde neuestens ein Goldbergbau in Angriff genommen, dessen Ergebniss bisher kein nennenswerthes ist. Das Gold erscheint an Kiese gebunden im Quarz und Granit.

789, Zeile 19 von oben, lies: somit orographischen Einheiten nicht entsprechen müssen.

S. 811, Zeile 16 von oben, lies *SO* von Hostomitz statt *SW*.
S. 815, Zeile 10 von unten, lies Jivina statt Ivina.
S. 819, Zeile 10 von unten, lies Milina statt Milena.
Zu S. 835. Im J. 1890 wurden in Příbram mit 5317 Arbeitern 3,234.091 *q* Roherze und daraus 144.464 *q* Reinerze und Gefälle mit 35.939 *kg* Silber und 42.670 *q* Bleigehalt erzeugt. Die Příbrammer Hütte erzeugte mit 481 Arbeitern 35.101 *kg* Silber im Werthe von rund 3,127.480 fl., sowie 14.821 *q* Blei und 19.127 *q* Glätte.
S. 843, Zeile 17 von oben, lies dieselben statt diesselben.
S. 844 ist die Seitenzahl zu corrigiren.
Zu S. 851, bezw. 992. Auf Eisenerze bestanden im J. 1890 in Böhmen 88 Unternehmungen, von welchen 19 mit 1134 Arbeitern im Betriebe waren. Die Gesammtproduction betrug 4,013.256 *q* Eisenerze im Werthe von 668.083 fl. Hievon entfielen auf den R. B. A.-Bez. Prag 3,923.000 *q* Chamoisite, Roth- und Brauneisensteine, auf den Bez. Schlan 200 *q* Röthelerze, auf den Bez. Pilsen 82.971 *q* Erze, hauptsächlich Thoneisensteine, und auf den Bez. Budweis 3.943 *q* Thoneisensteine, welche letzteren, ebenso wie die Förderung bei Ouval und Gross Horouschan, zur Mineralfarbenerzeugung verwerthet wurden.
S. 855, Zeile 20 von unten, lies Březinka statt Březinky.
S. 861, Zeile 8 von unten, lies oben statt ober.
S. 865 in der Erklärung zu Fig. 203 lies *fractum* statt *factum*.
S. 866 in der Erklärung zu Fig. 207 lies *Bathmoceras* statt *Bathomoceras*.
S. 896, Zeile 10 von unten, lies Fig. 409 statt Fig. 331.
S. 897 soll über der Kopfleiste stehen: Untersilur im mittelböhm. Waldgebirge. — Stufe 2c.
S. 899, Zeile 18 von unten, lies *Goldfussi* statt *ornatus*.
S. 908, Zeile 7 von unten, lies *Atrypa* statt *Atripa*, und Zeile 12 von unten, *Cyrtina* statt *Cirtina*.
S. 913, Zeile 21 von unten, lies Stražištěberg statt Stradištěberg.
S. 923, Zeile 9 von oben, lies **2d** statt **2a**.
S. 937 über der Kopfleiste lies Stufe 3a statt 2a. — Zu Zeile 13 von oben: *Spirina* gehört nach Koken zu *Natiria*.
S. 942 sind die Fig. 391 bis 394 in der Reihenfolge von rechts nach links mit den Zahlen 1, 2, 3, 4 zu bezeichnen.
S. 943, erste Zeile von unten, lies Anthracit statt Antracit.
S. 944, Fig. 405. Vergleiche den Zusatz zu S. 937.
S. 954, Zeile 10 von oben, lies *spectandum* statt *truncatum*.
S. 966, Zeile 15 von oben, lies obercambrischen statt obersilurischen.
S. 972 in der Erklärung zum Profil lies Fig 465 statt 456.
S. 977, Zeile 5 von oben, lies bewahrte statt bewahrten.
Zu S. 1000. Das Blatt der geolog. Karte Böhmens im Massst. 1 : 200.000, welches u. a. das Eisengebirge enthält, ist mittlerweile erschienen.
S. 1006 in der Tabelle lies im Untersilur: Quarzitstufe statt Quarzistufe.
S. 1038, Zeile 18 von oben, lies **Dd** statt **Da**.
S. 1045 in der Erklärung zu Fig. 559 u. 560 ist hinter Lurchfischreste ein Fragezeichen einzuschalten.
S. 1062, Zeile 8 von unten, lies **2c** statt **Dc**.
S. 1105, Zeile 4 von oben, lies Steinkohlenablagerung statt Steikohlenablagerung.
S. 1119, Zeile 10 von oben, lies Krčelák, Pavlíkov statt Krčelák bei Pavlíkov.

Zu S. 1122. *Eolycosa Lorenzi* soll eine *Liphistia* oder *Palaranea* sein können und *Anthracomartus affinis* scheint einer besonderen Gattung der Anthracomartiden anzugehören.

S. 1135, Zeile 2 von oben, lies *Sigillaria* statt *Siqillaria*.

S. 1139, Zeile 17 von unten, lies Warnsdorff statt Warnsdorf.

S. 1172 Zeile 14 von unten, lies *Cardiocarpus*.

Zu S. 1183. Auch bei der Penkaumühle nahe Krhanitz an der Sazawa *NO* von Netwořitz hat sich eine kleine Permscholle erhalten, welcher schon früher gedacht wurde.

S. 1194, Zeile 14 von oben, lies Nieder statt Unter.

S. 1202, Zeile 11 von oben, lies Žaltmanrücken statt Žaltman-Rücke und Rabengebirge statt Raabengebirge.

S. 1203, Zeile 10 von oben, lies Braunauer statt braunauer.

S. 1213 im Profil Fig. 717 lies *NO* statt *SO*, und *SW* statt *NW*, sowie Cenomaner statt Cenomauer.

Zu S. 1226. Im J. 1890 betrug die Gesammtsteinkohlenproduction Böhmens 37,206.553 *q* im Werthe von 12,083.276 fl. Hievon entfielen auf den R. B. A.-Bezirk Prag 9,017.305 *q*, auf den Bezirk Schlan 12,591.859 *q*, auf den Bez. Pilsen 5,390.290 *q*, auf den Bezirk Mies 7,963.436 *q*, auf den Bezirk Kuttenberg (Schatzlar - Schwadowitz) 2,241.825 *q* Steinkohlen, und auf die Brandauer Ablagerung im Bez. Brüx 1838 *q* Anthracit. Bei 95 Betrieben waren 21.268 Arbeiter beschäftigt. Die Steinkohlenausfuhr ist gegen 1889 um 1,055.023 *q* gesunken.

S. 1228, Zeile 4 von oben, lies Gebiete statt Gebiote.

S. 1236 in der Tabelle, Rubrik Franken, lies Cephalopodenfacies statt Cephalopodenflacies.

S. 1278, Zeile 16 von unten, lies Hippuriten- und statt Hippuriten und.

S. 1289. Zeile 6 von unten, lies Liebenau statt Libenau.

S. 1297 in der Erklärung der Abbildung Fig. 853 lies *Eriphyla* statt *Eryphylla*

S. 1311, Zeile 7 von unten, lies *Nautilus sublaevigatus* statt *Nautiluss ublaevigatus*.

S. 1315, Zeile 8 von unten, ist hinter Dlaschkowitz einzuschalten usw.

S. 1320, Zeile 6 von oben, lies *semiglobosa* statt *Semiglobosa*.

S. 1326 in der Profilüberschrift lies Schelesen statt Schellesen.

S. 1339 in der Erläuterung zu den Abbildungen lies bei Fig. 5 Lippenz statt Lipenetz; ferner: *6 Dewalquea coriacea* Vel. — (*7 Aralia* usw., und in der Anmerkung wird statt werden.

S. 1341, Zeile 3 von unten, lies *Kowalewskianum* und Zeile 9 von unten *Velenovský*.

S. 1352, Zeile 19 von unten, lies Engelhauser Schlossberg.

S. 1356, Zeile 17 von unten, lies Fleyh statt Fleyha.

Zu S. 1361. Die Weigsdorf-Wustunger Ablagerung lieferte im J. 1890 266.697 *q* Braunkohle im Werthe von 46.739 fl. und die Görsdorf-Grottauer Ablagerung 370.535 *q* Braunkohle im Werthe von 66.977 fl.

S. 1388, Zeile 18 von unten, lies Vršowitz statt Wrschowitz.

S. 1390, Zeile 11 von oben, lies im Innern, häufig usw.

Zu S. 1391, Zeile 7 von unten: Im Jahre 1890 wurde bei Altsattel, Kahr-Boden und Haberspirk mit 63 Arbeitern 291.446 *q* Alaunmaterial gewonnen und auch 35.000 *q* kiesreicher Zwischenmittel vom Humboldtschachte bei Retschitz wurden zu gleichem Zwecke verwendet.

S. 1405, Zeile 4 von unten lies: Michelsberg), von.

S. 1406, Zeile 8 von unten, lies vom statt von.
S. 1410, Zeile 4 von oben, lies Ploschkowitz statt Ploshckowitz.
S. 1425, Zeile 17 von unten, lies Eisenhübl statt Eisenbühl.
S. 1431, Zeile 1 von oben. lies sehr statt serh.
Zu S. 1431. Vergl. den Zusatz zu S. 1361. Im R. B. A.-Bez. Teplitz wurden im Jahre 1890 mit 5005 Arbeitern 29,925.154 *q* Braunkohle; im Bez. Brüx mit 12.546 Arbeitern 73,319.054 *q* Braunkohle; im Bez. Komotau mit 697 Arbeitern 2,865.538 *q* Braunkohle; im Bez. Elbogen mit 1717 Arbeitern 5,635.402 *q* Braunkohle: und im Bez. Falkenau mit 3055 Arbeitern 9,452.857 *q* Braunkohle erzeugt. — Zusammen waren im Jahre 1890 von 693 Unternehmungen 188 mit 23.352 Arbeitern im Betriebe. Die Gesammtförderung Böhmens betrug 121,909.322 *q* Braunkohle, stieg also gegen das Vorjahr bedeutend. Ebenso ist die Braunkohlenausfuhr gegen das J. 1889 um 6,796.007 *q* gestiegen.
S. 1448, Zeile 2 von unten, lies Soos statt Soor, und Zeile 10 von unten Fehlamühle statt Fehlarmühle.
S. 1450, Zeile 1 von unten, lies die- statt die, und Zeile 18 von unten Lager statt Lagre.
Einige andere Fehler wird sich der gütige Leser leicht selbst corrigiren: sie werden übrigens durch die Schreibweise der Register richtiggestellt.

EINLEITUNG.

Mit Recht führt Böhmen den Beinamen der Perle in der Kaiserkrone Oesterreichs; denn an Schönheit und Reichthum überragt es thatsächlich alle übrigen Länder. Wäre es uns möglich von seinem Herzen aus uns so hoch zu erheben, dass wir es mit einem Blicke umfassen könnten, wir würden staunen ob der Fülle, Mannigfaltigkeit und Pracht dessen, was hier auf verhältnissmässig beschränktem Raume vereint erscheint. In lieblichem Wechsel reihen sich kuppenreiche, waldbedeckte Berggegenden an weitgestreckte Plateaus mit einförmig sanft welliger Oberfläche und dem ruhigen Aussehen einer Feldlandschaft, die jedoch wieder reich sind an tief eingeschnittenen Thälern von eigenartiger Schönheit. Berg und Thal, Fels und Ackerkrume, Fluss und Teich, Dorf und Stadt, — Alles verbindet sich in Böhmen zu einem Gesammtbilde, das den Vergleich mit keinem anderen Lande zu scheuen braucht.

Oberflächenbeschaffenheit, landschaftliche Schönheit, Fruchtbarkeit, Reichthum seines Gebietes, die Entwicklung seiner Industrie, ja selbst Eigenheiten seiner Bevölkerung — Alles steht im Zusammenhange mit dem geognostischen Aufbaue, dessen Kenntniss und Verständniss daher die einzig richtige Grundlage für eine entsprechende Beurtheilung des ganzen Aussehens des Landes, sowie der Beschaffenheit aller Theile desselben bildet.

Es ist klar, dass mit Rücksicht hierauf die genaue geologische Durchforschung und die Zugänglichmachung ihrer Ergebnisse für die weitesten Kreise von besonderer Wichtigkeit ist. In diesem Sinne haben auch die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien und das Comité zur naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung in Prag ihre Aufgabe aufgefasst und in der That — jene seit den 50ger Jahren,

dieses neuerer Zeit — in Bezug auf die geologische Erforschung Böhmens sehr Erspriessliches geleistet.

Auch sonst hat sich seit F. A. Reuss (Vater), in welchem wir den ersten Geologen verehren, der sich mit einigen Gegenden Böhmens wissenschaftlich genauer beschäftigt hat, eine bedeutende Anzahl von Fachmännern mit der geologischen Erforschung einzelner Landestheile befasst. So namentlich von den älteren F. X. Zippe, Leop. von Buch, Gumprecht, Riepl, Nöggerath, Klipstein, Naumann, Cotta, Geinitz, Barrande; unter den jüngeren neben A. E. Reuss (Sohn) allen voran die Geologen der k. k. geolog. Reichsanstalt Ferdinand v. Hochstetter, M. V. Lipold, R. v. Zepharovich, J. Jokély, D. Stur, H. Wolf, v. Lidl, v. Andrian, M. Paul u. a.; ferner von den heimischen Forschern J. Krejčí, A. Frič, G. C. Laube, K. und O. Feistmantel, R. Helmhacker, sowie viele Andere, deren Namen weiterhin genannt und deren Arbeiten benützt werden sollen.

Die Ergebnisse der Einzelforschungen sind auch einigemal in übersichtliche Beschreibungen des ganzen Landes zusammengefasst worden, und zwar 1822 von L. A. Dlask in dessen kleiner „Orognosie Böhmens“;*) dann bedeutend wissenschaftlicher und mit der, diesem ausgezeichneten Forscher eigenen Klarheit 1831 von F. X. M. Zippe in der „Uebersicht der Gebirgsformationen in Böhmen“;**) ferner 1854 von Aug. Em. Reuss in einer „Kurzen Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Böhmens“; ***) 1860 von J. Krejčí in einem Werke,†) das, obwohl allgemeineren Charakters, Böhmen in erster Reihe berücksichtigen sollte, aber leider nur bis zur Beschreibung der Silurformation gedieh. Hierauf verfasste ebenfalls in böhmischer Sprache A. Frič ein kleines Buch, welches 1869 erschien ††) und in populärer Weise neben allgemeineren Fragen besonders die geognostischen Verhältnisse Böhmens bespricht. In demselben Jahre

*) Dieselbe bildet den dritten Abschnitt (pag. 305—325) von des Verf. umfangreicher „Geognosie Böhmens“, die wiederum den ersten Theil seines „Versuches einer Naturgeschichte Böhmens“, Prag, C. W. Enders, 1822, ausmacht.

**) Abhandlungen der kön. böhm. Ges. d. Wissensch. III. Bd. von den Jahren 1831 u. 1832. Prag, 1833.

***) Fünf Vorträge, gehalten im naturw. Vereine Lotos im J. 1853. Mit drei geolog. Uebersichtskarten. Prag, 1854, J. G. Calve.

†) Erschienen bei A. Augusta in Leitomyschl.

††) O vrstvách kůry zemské. (Matice lidu č. 16.) V Praze 1869. — Eine zweite verbesserte Auflage erschien 1878.

erfolgte die Veröffentlichung von FRANZ R. VON HAUER'S Begleitworten zu dem I. und II. Blatte der geologischen Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie,*) auf welchen das ganze Königreich Böhmen nebst Theilen der Nachbarländer dargestellt ist. Diese Begleitworte sind in Wirklichkeit eine kurz gefasste Geologie Böhmens.**) Ein Decennium später, 1879, wurde von J. KREJČÍ dessen umfangreiche Geologie***) beendet, welche schon am Titel besagt, dass sie mit besonderer Berücksichtigung des čechoslavischen Gebietes verfasst wurde und thatsächlich Böhmen in so eingehender Weise behandelt, dass sie häufig rundweg als Geologie von Böhmen bezeichnet zu werden pflegt. 1882 gab J. DE MORGAN ein hübsch ausgestattetes Buch über unseren Gegenstand heraus,†) welches strengeren Anforderungen in allen Stücken zwar nicht entspricht, aber immerhin Brauchbares enthält. Einer in böhmischer Sprache verfassten, kurzen Skizze der geologischen Entwickelung Böhmens, die ich im Jahre 1885 und 1886 erscheinen liess, möchte ich nur nebenbei erwähnen.††)

Von allen diesen Arbeiten nehmen die citirten Schriften ZIPPE'S, REUSS' und KREJČÍ'S die erste Stelle ein, wie überhaupt anerkannt werden muss, dass diese drei Forscher nicht nur durch ihre wissenschaftlichen Leistungen, sondern namentlich auch durch das lebendige Wort vom Catheder herab sehr viel zur Erweckung eines regen Interesses für die Ergebnisse der geologischen Erforschung Böhmens in weiteren Kreisen beigetragen haben. Ganz besonders FR. X. M. ZIPPE†††) hat sich in dieser Hinsicht so grosse Verdienste

*) Jahrbuch der k. k. geol. R.-A., XIX., 1869, 1. — Der Separatabdruck, welcher dem einzeln käuflichen Blatte „Böhmen" beigegeben wird, trägt die Jahreszahl 1873. Wien, A. Hölder.

**) Desselben Verf. ausgezeichnetes Werk: „Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der österreich.-ungarischen Monarchie", Wien, I. Aufl. 1875, II. Aufl. 1877, bietet in den betreffenden Abschnitten ebenfalls eine gute Uebersicht der geologischen Verhältnisse Böhmens.

***) Geologie čili nauka o útvarech zemských. V Praze, 1879, Slavík a Borový. (Begonnen 1876.)

†) Géologie de la Bohême. Paris, J. Baudry.

††) „Vlasť", II. und III.

†††) Franz Xaver Maxmilian Zippe, geboren am 15. Jänner 1791 zu Falkenau (B. H. Leipa), widmete sich nach zurückgelegten philosophischen Studien den Naturwissenschaften, namentlich der Mineralogie und Chemie. 1819 als Adjunct der Chemie am polytech. Institute in Prag angestellt, eröffnete er 1823, in welchem Jahre er zum Custos der

Tages noch keinesfalls zu den ganz genau oder doch gleichmässig erforschten Ländern. Böhmen ist seit Jahrhunderten der Sitz eines ausgebreiteten und einst ausserordentlich ergiebigen Bergbaues; weltberühmt sind seine zahlreichen wunderkräftigen Heilquellen; gesucht und überall bekannt einzelne seiner edlen Steine, wie besonders der blutigfeuerige Pyrop; die Schichten der verschiedenen Systeme sind ungewöhnlich reich an Versteinerungen, welche in Sammlungen auf der ganzen Welt Eingang gefunden haben. — Dies Alles musste seit jeher die besondere Aufmerksamkeit auf die geologische Beschaffenheit des Landes lenken; — und dennoch vermag man selbst heute noch einige Gebiete als terra incognita zu bezeichnen. Eine die Entwickelung und die Fortschritte der Forschung berücksichtigende und auf die Hilfsmittel verweisende, gewissenhafte Zusammenfassung des gegenwärtig Bekannten hat somit nicht nur den historischen Werth der Belehrung über den augenblicklichen Umfang des Erforschten, sondern verfolgt vielmehr auch den Zweck der Andeutung dessen, was noch zu ergründen bleibt und der Anregung hiezu.

Bevor wir diesem Zwecke entsprechend in die genaue geognostische Beschreibung von Böhmen eingehen, wollen wir in kürzesten Zügen eine allgemeine Uebersicht der im Lande vertretenen Formationen entwerfen, die zur vorläufigen Orientirung, ebenso wie zur richtigen Auffassung der lückenhaften geologischen Entwickelung, als auch dagegen wieder zur Erkenntniss des Reichthums Böhmens in geognostischer Beziehung dienlich sein mag.

Böhmen ist der Hauptsache nach eine Urgebirgsscholle, nämlich ein Theil des archaeischen Massivs, welches nördlich von der Donau beginnend das ganze österreichisch-böhmisch-mährische Grenzgebiet bis nahe den Elbniederungen im Norden und den Böhmerwald sammt den baierischen Grenzgebirgen im Westen umfasst. An diese zusammenhängende, mehrere Hundert Quadratmeilen einnehmende, von jüngeren Auflagerungen nur in verhältnissmässig geringem Masse bedeckte Erstreckung reihen sich in ziemlich eng verknüpftem Kranze die Randgebirge, welche Böhmen im Westen, Nordwesten, Nord und Nordosten umgeben. Es sind dies der Böhmische Wald und das Karlsbader Gebirge, die Ausläufer des Fichtelgebirges, ferner das Erzgebirge, das Lausitzer und Isergebirge, das Riesengebirge und schliesslich das Adlergebirge. Diese sämmtlichen Gebirge werden

ebenso wie das böhmisch-mährische Hauptmassiv, abgesehen von den massigen Gesteinen, die zum Theil erwiesener Weise jüngeren Ursprunges sind, aus Gesteinsarten der **archaeischen Gruppe** und zwar zunächst des *Urgneisssystems*, zusammengesetzt.

Zwischen das böhmisch-mährische Hochland im Osten und den Kaiserwald im Westen erscheint ein Gebirgsland eingeschaltet, welches die Haupterstreckung des *Urschiefersystems* in Böhmen bildet. Die östliche Begrenzung derselben wird zwar durch das mittelböhmische Granitmassiv im Allgemeinen angedeutet, ist aber deshalb nicht scharf zu bestimmen, weil eben durch den Granit einige Stücke von der übrigen zusammenhängenden Verbreitung abgetrennt erscheinen, die doch zu derselben einbezogen werden müssen. Im Westen ist die Erstreckungsgrenze gar nicht zu umschreiben, weil dort das Urschiefergebirge von jüngeren Gebilden überlagert wird. In untergeordneter Weise, oder doch in weniger bedeutenden Erstreckungen treten Glieder des Urschiefersystems auch anderwärts in Böhmen auf. So namentlich im westlichen Erzgebirge, im Eisengebirge, im Norden des Landes am Jeschken u. s. w.

In den beiden letztgenannten Gebirgen stehen die archaeischen Gebilde mit Ablagerungen in Verbindung, welche der **palaeozoischen Gruppe** angehören, und zwar zum Silur gestellt werden. Diese Gruppe hat ihre Hauptentwicklung in Mittelböhmen erlangt, wo deren Glieder dem Urschiefergebirge aufliegen. Das *Silursystem* besteht hier aus kambrischen und echten silurischen Gebilden, von welchen die ersteren im nördlichen Verbreitungsbezirke zwischen Brandeis a. E. und Beraun im Westen, und Auval und Königsaal im Osten nur streifenweise entwickelt erscheinen, im Süden aber einen weiten Bezirk zwischen Mnischek, Rožmitál (Rosenthal) und Rokytzan einnehmen und in losgetrennten Inseln sich noch weiter erstrecken.

In dieser Weise bildet das Kambrium die Umrahmung der Silurablagerungen, die der Hauptsache nach unten aus Grauwackenschiefern und Quarziten, oben aus Kalksteinen bestehend, zwischen Brandeis im *NO* und Rokytzan im *SW*, Unhoscht im *NW* und Königsaal im *SO* sich verbreiten.

Die obersilurischen Kalksteine hängen auf das Engste mit den *Devon*ablagerungen zusammen, welche ihnen aufliegen und fast in ihrer Mitte eine elliptische Erstreckung zwischen Pankratz im *NO* und Litten im *SW* einnehmen.

Weitere Verbreitung weisen die Glieder des *Carbonsystems* in Böhmen auf. Das Praecarbon oder Kulm ist nicht nachgewiesen, aber die beiden höheren Formationen, das productive Carbon und das Postcarbon sind ziemlich mächtig und zwar vornehmlich in Mittelböhmen entwickelt. Hier bilden sie eine Reihe von Becken um Kladno, Rakonitz, in der Nähe von Beraun, bei Žebrák, Štědrá, Miröschau, Manetin, Merklin, Pilsen und Radnitz. Die productive Steinkohlenforma-

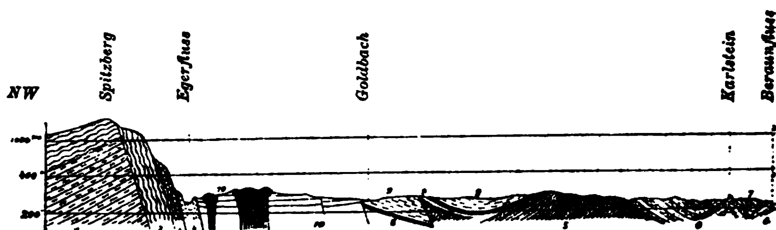


Fig. 1. **Durchschnitt durch Böhmen vom Spitz-**
(Höhe zur Länge
1. Gneiss. 2. Glimmerschiefer. 3. Glimmerschiefergneiss. 4. Granulit. 5. Urthonschiefer.
12. Porphyr.

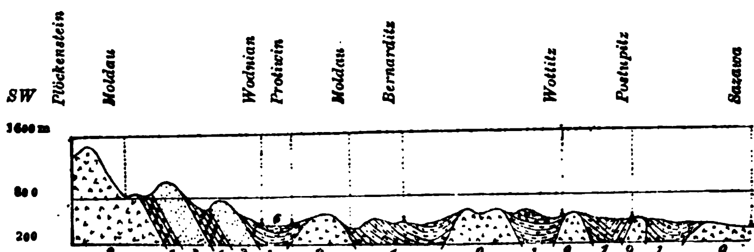


Fig. 2. **Durchschnitt durch Böhmen vom Plöckenstein im**
(Höhe zur Länge
1. Gneiss. 2. Granulit. 3. Glimmerschiefer. 4. Rothliegendes. 5. Kreide-

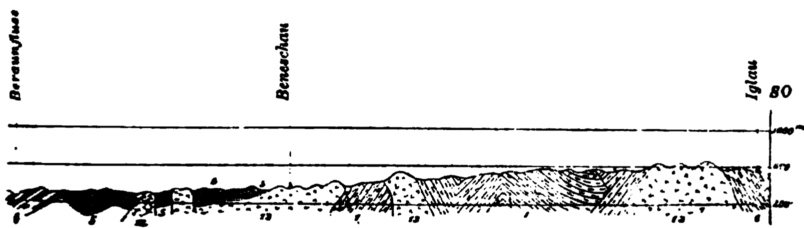
tion ist auf die tieferen Züge beschränkt, während postcarbonische Ablagerungen, nämlich das Rothliegende, die Oberflächendecke bilden. Hauptsächlich entwickelt ist das Postcarbon in den Becken von Kladno-Rakonitz, bei Štědrá (Stiedra), Manetin und Pilsen.

Dieselben Verhältnisse herrschen in der kleinen Ablagerung bei Brandau im Erzgebirge, wo ebenfalls Gebilde

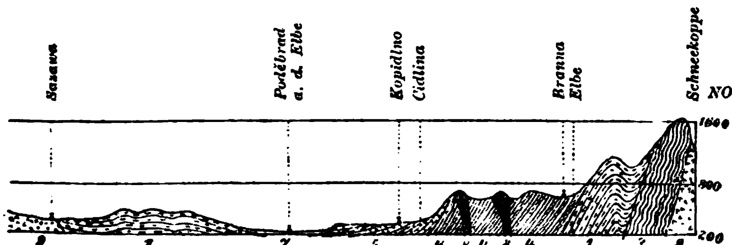
des productiven Carbons von postcarbonischen Schichten bedeckt werden.

Dasselbe gilt von den Ablagerungen des Carbonsystems bei Schatzlar, wo jedoch das Postcarbon am Fusse des Riesengebirges zu besonders mächtiger und räumlich bedeutender Entwickelung gelangt ist.

Ausserdem treten einzelne Partien des Rothliegenden im mittleren und südlichen Böhmen in der Umgebung von



berge im Erzgebirge bis Iglau in Mähren.
wie 20 : 1.)
6. Kambrium und Silur. 7. Devon. 8. Carbon. 9. Postcarbon. 10. Tertiär. 11. Basalt.
13. Granit.



Böhmerwalde bis zur Schneekoppe im Riesengebirge.
wie 20 : 1.)
ablag. 6. Tertiärgebilde. 7. Schwemmland. 8. Melaphyr. 9. Granit.

Böhmisch-Brod und Schwarz-Kosteletz, bei Diwischau, Wlaschim, Chejnov und Libnitsch (bei Budweis) auf und ein Streifen zieht sich von Senftenberg über Landskron östlich von Böhm. Trübau in der Richtung gegen Mähr. Krumau nach Mähren hinüber.

Die **mesozoische Gruppe** nimmt in Böhmen zwar einen bedeutenden Flächenraum ein, ist aber sehr lücken-

haft entwickelt. Das Trias-System ist mit keinem seiner Theile im Lande erwiesen und jüngere *Jura-Ablagerungen* kommen nur in einem schmalen Zuge bei Sternberg und Khaa an der sächsischen Grenze vor.

Die hervorgehobene ansehnliche Verbreitung der mesozoichen Gruppe kommt ausschliesslich auf Rechnung des *Kreidesystems*, das in mächtiger Ablagerung ziemlich den ganzen Norden und Nordosten des Landes einnimmt und neben den Systemen der archäischen Gruppe die verbreitetste Formation in Böhmen ist. Doch auch dieses System ist nur theilweise, nämlich nur durch seine drei oberen Abtheilungen: das Cenoman, Turon und Senon vertreten.

Die **kaenozoische Gruppe** schliesslich weist in Böhmen Ablagerungen des Tertiär- als auch des Quartär-Systems in ansehnlicher Erstreckung auf. Was zunächst das *Tertiärsystem* anbelangt, so ercheinen nur die jüngeren Abtheilungen durch Ablagerungen vertreten, die bis auf einen ganz geringen Bruchtheil durchwegs aus süssen Gewässern zum Absatz gelangt sind. Die grösste Ausbreitung haben die Ablagerungen am Südfusse des Erzgebirges in der durch die Städte Eger, Falkenau, Saaz, Teplitz, Leitmeritz bezeichneten Zone erfahren. Hier gehören dem Systeme auch mächtige Basaltbildungen an. — Weiter ist das Tertiär-System im Süden des Landes in der weiteren Umgebung von Budweis und Wittingau verbreitet. Tertiäre Meeresablagerungen von ganz geringem Umfange treten bei Böhmisch-Trübau an der mährischen Grenze zu Tage.

Das *Quartär-System* hat in Böhmen ziemlich weit verbreitete Diluvial- und Alluvialgebilde aufzuweisen. Die ersteren sind namentlich durch ausgedehnte Lehmablagerungen vorwaltend im Norden und Osten des Landes und durch Schotter vertreten. Die letzteren begleiten hauptsächlich die grösseren Flüsse.

Es dürfte nicht überflüssig sein, die in dieser kurzen Uebersicht genannten, in Böhmen vorkommenden Schichtensysteme nochmals in einer Tabelle deutlich hervortreten zu lassen.

Uebersicht der Schichtensysteme der Erdrinde.

Die in Böhmen vertretenen Systeme erscheinen durch fette, die daselbst entwickelten Formationen durch liegende Schrift hervorgehoben.

1. Archaeische Gruppe.

Urgneisssystem (Laurentin)
Urschiefersystem (Huron)

2. Palaeozoische Gruppe.

Silursystem
Kambrium
Silur
Devonsystem
Carbonsystem
Praecarbon
Carbon
Postcarbon

3. Mesozoische Gruppe.

Triassystem
Buntsandstein
Muschelkalk
Keuper
Jurasystem
Lias
Dogger
Malm
Kreidesystem
Neocom (und Wealden)
Gault
Cenoman
Turon
Senon

4. Kaenozoische Gruppe.

Tertiärsystem
Eocän
Oligocän
Neogän
Quartärsystem
Diluvium
Alluvium.

Die Gesammtgeologie Böhmens soll nun in diesem Werke in zwei Theilen behandelt werden.

Der *erste* Theil wird beschreibend sein, möglichst alles über die geognostische Beschaffenheit des Landes bekannt Gewordene zusammenfassen und in übersichtlicher systematischer Anordnung in der Reihenfolge, wie sie aus der Tabelle zu ersehen ist — also mit den ältesten Schichtensystemen beginnend und zu den jüngeren fortschreitend — kurz darzulegen versuchen. Besonders soll der historische Hergang der Zunahme unserer Kenntnisse berücksichtigt werden und namentlich auch bei der eingehenden Beschreibung den Anforderungen der Praktiker an die Geologie Beachtung zugewendet werden.

Auf der hiedurch geschaffenen Grundlage werden die Erörterungen des *zweiten* Theiles basiren, der die geologische Entwickelung von Böhmen schildern und die Tektonik des Landes erklären wird.

Vor Allem erscheint es nothwendig, eine gedrängte Uebersicht der Topographie Böhmens mit besonderer Berücksichtigung der Orographie zu bieten, um einestheils dem mit der Geographie des Landes weniger vertrauten Leser eine einigermassen entsprechende Grundlage für das Verständniss der eingehenden geologischen Erörterungen zu verschaffen und anderentheils um zu zeigen, in welch' engem Verbande der geognostische Aufbau mit der Oberflächengestaltung und speciell Orographie des Landes steht.*)

Böhmen erscheint im Grossen und Ganzen als ein Hochland, das der vielfach widerlegten, aber immer noch landläufigen Vorstellung eines von Gebirgen wie mit einem Wall ringsumgebenen Beckens durchaus nicht entspricht. Denn im Süden, Südwesten, Westen und namentlich Osten

*) Hiezu ist zu vergleichen: J. Krejčí, Betracht. über den Zusammenhang der orographischen und geognost. Verhältn. Böhm. Sitzber. böhm. gel. Gesellsch. 1856 p. 33, Abh. V., 10. Bd. — J. Krejčí, Skizze einer Orographie Böhmens. Progr. der k. k. böhm. Realsch. Prag 1858. — Jahrb. f. Erzieh. 1859. — Ueber das Verhältniss der Terrainlehre zur Geologie spricht sich K. Ritt. v. Kořistka im Archiv d. Landesdurchforsch. I. Bd., Topograph. Abtheil., Prag 1869, pag. 10—11 in lesenswerther Weise aus.

des Landes senden die höher ansteigenden Randgebirge zahlreiche Ausläufer in das Innere oder stehen mit den Bergzügen der Mitte Böhmens in solch' engem Zusammenhange, dass man nicht berechtigt ist, das Grenzgebirge als wallartig aufsteigende Umfassung der ersteren aufzufassen. Im Gegentheil machen z. B. einige Urschiefer- und Granitpartien Mittelböhmens einen viel gebirgigeren Eindruck als das böhmisch-mährische Grenzgebirge, welches zwar als Wasserscheide zwischen Donau und Elbe von Wichtigkeit ist, nicht aber als ein Gebirge an sich. Es geht also nicht an, bloss die Randgebirge zu besprechen und die Berglandschaften des inneren Böhmens in der, in vielen geographischen Handbüchern üblichen Weise entweder nur so nebenbei zu erwähnen, oder ganz zu übergehen.

Der ganze Südosten Böhmens, mehr als ein Drittel der Gesammtoberfläche des Landes, gehört dem **böhmisch-mährischen Hochland** an, welches den weiten Raum zwischen der Donau im Süden und dem Elbethal im Norden einnimmt, und im Osten von der Linie Boskowitz, Brünn, Znaim, Krems; im Westen: Hradeschin, Říčan, Eule, Milin, Klattau umschrieben wird. Das Plateau erhält sich im Ganzen in ziemlich gleichmässiger Höhe von durchschnittlich 500 *m*. Das Grenzgebiet zwischen Böhmen und Mähren überragt diese Mittelhöhe um etwas und bildet daher, wie erwähnt, die Grenze zwischen den Gewässern der Nordsee und des Schwarzen Meeres. Der südliche Theil dieser Erhebung des Plateaus ist der höchste im ganzen Bereiche desselben, denn im Quellengebiet der Lužnice (Luschnitz) und Thaja (in Mähren) erreichen einige Berge die Höhe von 1000 *m*. Gegen Mähren und Oesterreich zu ist der Abfall ein ziemlich rascher, wohingegen in Böhmen das Plateau nur eine sachte Neigung in nordwestlicher Richtung verräth und weit in das Land hinein seinen gleichmässig wellenförmigen Charakter beibehält. Die mittelböhmische Partie zwischen den beiden Flüssen Sazawa und Moldau, nördlich von der beiläufigen Linie Ledeč, Jung-Wožitz und Zvíkov dagegen erscheint ziemlich bergig. Im Süden in den weiteren Umgebungen von Budweis und Wittingau breiten sich teich- und moorreiche Ebenen aus, welche in ihrer Ausdehnung im Ganzen den dortigen tertiären Ablagerungen entsprechen. Das Plateau wird hauptsächlich von der Moldau und deren Zuflüssen durchströmt. Es sind dies besonders der Sazawafluss mit den Zuflüssen Želivka und Blanice (Blanitz); die Lužnice (Lusch-

nitz) mit der Nežárka (Nescharka), welche die Kamenice (Kamenitzer Bach) aufnimmt, und dem Smutná-Bache am rechten, sowie dem Goldbache am linken Ufer; und am südlichsten die Maltsch (Malsching). Alle diese Flüsse und Flüsschen winden sich durch schöne, zum Theil von steilen felsigen Gehängen eingeschlossene Thäler. Das ganze Gebiet des Hochlandes gehört zu den ärmeren Gegenden in Böhmen, denn der Boden ist nicht sonderlich fruchtbar, so dass vorwaltend nur Korn, Hafer und Kartoffeln angebaut werden können. Torfbildungen sind sehr verbreitet und Wälder bedecken einen bedeutenden Theil des Plateaus. Eine grössere



Fig. 8. **Das Sazawathal bei Sternberg.**
Gezeichnet von *E. Herold.*

Stadt — abgesehen von Budweis (und Iglau in Mähren) — hat sich auch im ganzen Gebiete desselben nicht entwickelt; alle Städte und sonstige Ortschaften, die besonders in den Thälern in erheblicher Anzahl sich ausgebildet haben, sind von minderer Bedeutung. Die Einwohnerschaft befasst sich zumeist mit Feldbau und kleinerem Gewerbe.

Der westliche Theil des eben als böhmisch-mährisches Hochland umschriebenen Gebietes kann zufolge seiner Zusammensetzung und seiner damit zusammenhängenden Oberflächengestaltung füglich als selbständiges Gebirge angesehen und mit dem Namen **mittelböhmisches Granitgebirge** bezeichnet werden. Es umfasst ein etwa 100 Quadratmeilen grosses, kuppenreiches, waldiges Gebiet, das im Osten in zahlreichen Zungen und Ausbuchtungen in das Gneissplateau

eingreift und zu den in landwirthschaftlicher Hinsicht weniger gesegneten Landstrichen Böhmens gehört.

An das mittelböhmische Granitgebirge schliesst sich im Westen von der Linie Řičan, Eule, Milin, Klattau in zusammenhängender Erstreckung das mittelböhmische Urschiefergebirge und im Süden zwischen Klattau, Strakonitz und Wodnian der Böhmerwald an. Zum **mittelböhmischen Urschiefergebirge** sind auch einige isolirte Phyllitinseln zu zählen, welche der mächtigen Graniterstreckung, östlich von der, durch die angeführten Städte bezeichneten Grenze aufgelagert erscheinen. Diese Phyllitinseln haben zum Theil ein sehr gebirgiges Aussehen, wohingegen die Haupterstreckung des Urschiefergebirges durch flache ruhige Contouren aus-



Fig. 4. **Das mittelböhmische Granitgebirge vom Tehov-Wschestarer Berge (Hůra) aus gesehen.**
Nach einer Aufnahme von *Ed. Herold*.

gezeichnet ist. Das Gebiet ist zumeist Feldgegend. Der Boden ist ziemlich ertragsfähig. Im westlichen Theile hat sich, begünstigt durch die vortheilhafte Lage am Zusammenfluss von vier Wasserläufen und sonstige natürliche Bedingungen, die zweitgrösste Stadt Böhmens entwickelt. Im Nordwesten wird das Urschiefergebirge von den Sandsteinhügeln des mittelböhmischen Kohlengebirges von Kralup an der Moldau über Kladno, Neustraschitz, Rakonitz bis Lubenz begrenzt, während die weitere Grenze, die gegen das Tepler und Karlsbader Gebirge und den Böhmerwald allerdings nicht annähernd gleich scharf zu bestimmen ist, etwa von Chiesch über Neumarkt, Leskau, Bischofteinitz gegen Taus verläuft.

Dem Urschiefergebirge liegen einige Gebirgsbildungen auf, die sich durch eigenartigen Charakter auszeichnen und besonders benannt werden müssen. Zunächst der westlichen

Begrenzung breiten sich einige Sandsteininseln aus, die geologisch und orographisch dem erwähnten Kohlengebirge angehören. Ziemlich in der Mitte der Urschiefererstreckung steigt besonders im südlichen Theile zu sehr bedeutender Höhe ein Conglomerat- und Grauwackengebirge empor, dem sich gedehnte Quarzitrücken anschliessen, welchen beiden zusammen KREJČÍ den passenden Namen **„mittelböhmisches Waldgebirge"** (entsprechend der böhmischen Benennung eines Theiles dieser Bergzüge: Brdy) ertheilt hat. Das Waldgebirge erscheint im südöstlichen und südlichen Theile besonders bergig nnd hat hier auch nach einzelnen besonders hervorragenden Bergrücken specielle Namen erhalten. Die wichtigsten Gebirgstheile sind im Osten die Brdy, im Süden



Fig. 5. Partie aus dem mittelböhm. Waldgebirge bei Beraun.
Nach einer Zeichnung von *Ed. Herold.*

das Třemoschnagebirge und im Westen die Brdatky. Das mittelböhmische Waldgebirge mit seinen Ausläufern ist in vielen Beziehungen von hervorragender Bedeutung für Böhmen. Die reichen Erzadern von Přibram, die mächtigen Eisensteinlager, auf denen die böhmische Eisenindustrie beruht, die unerschöpflichen Steinbrüche für vorzügliches Pflasterungsmaterial gehören seinem Gebiete an. Zahlreiche Ortschaften, darunter eine erhebliche Anzahl hübscher Städtchen, haben sich namentlich am Fusse der Quarzitrücken in erfreulicher Weise ausgebildet und sind zum Theil der prächtigen Lage wegen zu Lieblingsausflugsorten und Sommerfrischen der Prager geworden. Uebrigens liegt auch die Landeshauptstadt selbst im Bereiche des Waldgebirges in einer erweiterten Thalfurche der Moldau, deren Gehänge mit ihrer verschiedenartigen Ausbildung die anerkannt wundervolle Lage der hundertthürmigen Metropole Böhmens in erster Reihe bedingen.

Inmitten des aus Conglomeraten, Sandsteinen, Grauwackenschiefern und Quarziten zusammengesetzten Waldgebirges erscheint in geringer räumlicher Ausbreitung ein Kalksteinplateau von fast elliptischem Umriss, dessen lange Achse die Ortschaften Pankraz bei Prag und Libomyšl südlich von Beraun verbindet. Dieses **mittelböhmische Kalksteinplateau** erreicht nicht die Höhe des Waldgebirges und hat eine ziemlich einförmige sanft wellige Oberfläche. Doch zahlreiche tiefeingeschnittene Thäler enthalten eine Fülle landschaftlichen Reizes, wie z. B. das Beraunthal zwischen Karlstein und Beraun, das Moldauthal südlich von Prag, das Radotiner, Kosořer, das St. Prokopi-Thal u. s. w. Von



Fig. 6. **Das mittelböhmische Kalksteinplateau bei Karlstein.**
Nach einer Aufnahme von *Ed. Herold.*

besonderer Wichtigkeit für Böhmen ist das Kalksteinplateau wegen seines Reichthumes an zu verschiedenen Zwecken vorzüglich geeignetem Kalkstein, ferner wegen seines enormen Reichthumes an Versteinerungen und wegen der eigenartigen geologischen Verhältnisse, welche diesem Gebiete die besondere Beachtung der wissenschaftlichen Welt zugewendet haben.

Das mittelböhmische Urschiefergebirge, das Waldgebirge und das Kalksteinplateau bilden zusammen insofern ein Ganzes, als sie gegenseitig in dem engen Verbande einer Unterlage und des ihr aufliegenden Gebildes stehen. Denn auf dem Urschiefergebirge ruht das Waldgebirge, welches wieder dem Kalksteinplateau als Unterlage dient. In Folge

dessen werden von einigen Wasserläufen alle drei Gebirgsbildungen durchdrungen. Dies ist der Fall bei der Moldau und ihrem mächtigsten Zufluss am linken Ufer, der Beraun, ebenso wie bei deren Zuflüssen der Litavka am rechten und dem Lodenitzer Bache am linken Ufer. Ausser diesen beiden Nebenflüssen nimmt die Beraun noch auf: am linken Ufer den Rakonitzer Bach und die Střela (Schalotka); am rechten Ufer den Klabavabach, die Úslava, Bradlavka, Radbuza und Úhlavka. Alle diese Wasserläufe durchfliessen wenigstens zum Theil das Urschiefergebirge oder auch das Waldgebirge. Der südlichere linksseitige Nebenfluss der Moldau, nämlich die Otava (Ottau), gehört dem Böhmerwalde und dem böh-



Fig. 7. Das Kohlen- und Sandsteingebirge bei Kralup. Nach einer Aufnahme von *Ed. Herold.*

misch-mährischen Plateau an. Sie nimmt am rechten Ufer die Blanice (Blanitz) und die Volynka (Wolinka) auf.

Um noch des, sich an das mittelböhmische Schiefergebirge anschliessenden, schon erwähnten **Kohlengebirges** zu gedenken, so sei bemerkt, dass dessen Verbreitung mit den in der geognostischen Uebersicht genannten mittelböhmischen Ablagerungen des Carbonsystems vollkommen zusammenfällt. Seine Hauptverbreitung wird also durch die Ortschaften Kladno, Rakonitz, Merklin, Pilsen, Plass, Radnitz, Mireschau und Manetin angedeutet. Der Oberflächencharakter dieses Landstriches ist ein eintöniger, nur hie und da durch Auswaschungen des Sandsteines etwas malerisch gestalteter. Die Fruchtbarkeit des Bodens ist eine ungleichmässige, obwohl im Ganzen in der nördlichen Partie bessere als im

südlichen Theile. Die zahlreichen Steinkohlengewerkschaften beschäftigen einen grossen Theil der Bevölkerung, die sich sonst zumeist mit Ackerbau befasst.

Im Süden hängt mit dem böhmisch-mährischen Plateau, an welches sich alle bisher besprochenen Gebirgstheile im Westen anschliessen, der **Böhmerwald** zusammen und zwar zunächst dessen südliche höhere Hälfte, die seit Alters her den böhmischen Namen *Šumava* führt. Es ist dies jener Theil, welcher mit den dichtbewaldeten Bergrücken am Plöckenstein im südlichen Ausläufer Böhmens beginnt und in nordwestlicher Richtung der böhmischen Grenze entlang bis zum Osserberge bei Neuern sich hinzieht. Er besteht der Hauptsache nach aus zwei Bergketten oder Bergrücken, welche mit einander durch einen mächtigen Querriegel verbunden sind. Der äussere, knapp an der Grenze verlaufende, ist der höhere. Zwischen Hohenfurth und Leonfeld seinen Anfang nehmend, steigt er alsbald zu einer Höhe von 1000 bis 1300 Meter auf und erhält sich auf derselben mit geringen Schwankungen seiner ganzen Erstreckung nach bis zum Osserberge. Nur einzelne Kuppen erheben sich über diese Durchschnittshöhe des Hauptkammes, wie z. B. der Hochfichtet (1337 *m*), der Plöckenstein (1378 *m*), oder auf baierischer Seite der Dreisesselberg, der Lusen (1370 *m*), der Rachel (1446 *m*), der malerische Arber (1455 *m*), die Seewand (1340 *m*) und die charakteristische Bergform des gezackten Ossers (1218 *m*). An diesen nördlichsten Theil schliesst sich die Bergreihe an, welche sich vom Javorník gegen Klattau hinzieht. Mit derselben dürfte auch berechtigt die Berglandschaft zwischen Schüttenhofen und Klattau zusammengefasst werden können.

Der innere zweite Bergrücken der Šumava ist bedeutend niedriger als der Grenzkamm; erscheint aber gegliederter als dieser. Denn ihm gehört zunächst der *Plansker Wald* an, dessen höchster Punkt, der Schöninger (1080 *m*), sich bei Kalsching erhebt. Während dieser Gebirgstheil beinahe südlich verläuft, hält die westlicher gelegene, immerhin mit ihm zusammenhängende Fuchswiese (1186 *m*) eine dem Grenzkamm ziemlich parallele Richtung ein. An diese schliesst sich gegen Süden der Gr. Sternberg (1116 *m*) und in nordwestlicher Richtung der Steinschicht- (1080 *m*) und Stöger-Berg (1069 *m*), sowie der Schreiner (1258 *m*) und der hochanstrebende Kubani (Boubín, 1357 *m*) an, welcher mit der Gebirgslandschaft zwischen Winterberg und Bergreichenstein in Verbindung steht und eine wundervolle Rundsicht ge-

währt. Das Querthal der Otava bildet die natürliche Grenze dieser Bergreihe, welche eben hier durch den breiten Querriegel, Gewilde*) genannt, mit dem Grenzkamme verbunden wird. Vom hohen Grenzrücken stuft sich das Gebirge nach Baiern zu allmälig ab, auf der böhmischen Seite jedoch ist der Abfall in die Längsthäler der Moldau und Otava ein steiler. Ebenso senkt sich die innerböhmische Bergkette ziemlich jäh in die Thäler genannter Flüsse, während nach dem inneren Böhmen zu der Abfall ein gelinder ist. — Die Šumava gehört zu den in landschaftlicher Beziehung am meisten hervorragenden Gebieten des Landes. Es ist ein richtiges Waldgebirge, in welchem sich auch ein kleiner Theil Urwald**)



Fig. 8. **Der Arber von Böhm.-Eisenstein aus gesehen.**
Nach *F. v. Hochstetter.*

erhalten hat und wo nahezu sämmtliche Interessen der Bevölkerung mittelbar oder unmittelbar vom Walde abhängen.

Eine beiläufig drei Meilen breite Einsenkung theilt die Šumava vom eigentlichen Böhmerwalde, Český les, wörtlich: *Böhmischen Wald* ab, der übrigens in seiner Haupterstreckung eine andere Richtung einhält als der südlichere Gebirgszug und daher mit diesem nicht zu eng ver-

*) Gewilde, Gefilde, wurden ursprünglich überhaupt alle abgelegenen, oeden, von Waldungen eingeschlossenen, doch bewohnten Thäler und Gegenden genannt.

**) Ein Rest jenes ungeheueren Waldgebietes, das den Römern als Sylva Hercinia, Sylva lunae, Saltus Hircanus, bekannt war und von Tacitus (De situ, moribus et populis Germaniae. Vol. II.) als ein Landstrich bezeichnet wird, der jedem Fremdlinge unwirthbar sei und den selbst den Eingeborenen nur die Liebe zum Geburtsorte bewohnbar mache.

knüpft werden sollte. Er beginnt mit den Čerchovbergen (1039 *m*) bei Klenetsch und zieht sich in nordnordwestlicher Richtung gegen Tachau, so dass er im mittleren Theile seiner Erstreckung kein Grenzgebirge ist und erst nördlich von Tachau sich wieder mehr an die Grenze anschmiegt. Hier endet er mit dem Dillenberge (915 Meter), dessen Ausläufer sich gegen Eger bis zum Thal des Wondrebflüsschens erstrecken. Nach Baiern zu verflächt sich der böhmische Wald ziemlich allmälig, erscheint aber von zahlreichen Querthälern durchfurcht, die alle in das Längsthal der Naab ausmünden. In Böhmen erscheint der Abfall, oder vielmehr die Begrenzung gegen das mittelböhmische Schiefergebirge scharf gekennzeichnet durch eine Einsenkung, die sich von Taus und Ronsperg aus bis Königswart verfolgen lässt. Auch der böhmische Wald führt seinen Namen nicht umsonst. Es ist ein ziemlich rauhes Gebirge, in welchem Waldkultur und Viehzucht vorherrscht und wo nur wenige hiemit zusammenhängende Gewerbszweige betrieben werden.



Fig. 9. **Böhmerwaldlandschaft. Das Lamthal und der Osser vom Arber aus gesehen.**

Die breite Einsenkung zwischen der Šumava und dem Böhmischen Walde, welche der Osser auf der einen und der Čerchov auf der anderen Seite wie zwei riesige Pfeiler ein-

schliessen, ist eine Hügellandschaft von beiläufig nur 600 *m* mittlerer Höhe. Diese Niederung bildet einen ziemlich bequemen Durchgang aus Baiern nach Böhmen, vor welchen der Hohe Bogen (1073 *m*) zwischen dem weissen Regen und dem Kamfluss in Baiern wie ein Riegel vorgeschoben erscheint.

Das Nordende des Böhmerwaldes steht gegen das Innere des Landes zu mit dem **Karlsbader Gebirge** (Kaiserwald) in Verbindung, welcher im Osten vom Plateau des Kohlengebirges und im Süden vom mittelböhmischen Urschiefergebirge begrenzt wird. Das Gebirge hat einen wellenförmigen, von einigen, an 1000 Meter hohen, Kuppen überragten Oberflächencharakter und gehört wegen seiner berühmten Thermen und Heilquellen (Marienbad, Franzensbad, Karlsbad) zu den besuchtesten Gegenden in Böhmen. Die Tepl durchzieht das Gebirge von Süd nach Nord und zahlreiche sonstige Thäler und Thälchen üben Einfluss auf die Gestaltung der Oberfläche. Das ganze Gebiet ist verhältnissmässig volkreich und verschiedenartige Industriezweige sind dort zu bedeutendem Aufschwunge gelangt. Sie hängen zum grossen Theil von der geognostischen Beschaffenheit ab. Die Zinnbergwerke von Schönfeld und Schlaggenwald, die Porzellanindustrie Karlsbads u. s. w. sind Belege hiefür. Naturgemäss ist auch der Verkehr ein sehr reger.

Weiter im Innern des Landes und durch die Ronsperger Einsenkung vom Böhmerwalde vollkommen abgetrennt macht sich im Schiefergebiete südlich von Kladrau eine Gruppe von Granitbergen nicht so sehr durch ihre Höhe, die die Umgebung nicht sonderlich überragt, als durch ihre Gestalt bemerkbar. Sie führt den Namen *Siebenberge*.

In den westlichsten Zipfel des Landes bei Asch und Eger greift ein ausserhalb der böhmischen Grenzen liegender sehr wichtiger Gebirgsknoten ein, nähmlich das **Fichtelgebirge**, welches in Oberfranken sich ausbreitend gewissermassen den Knotenpunkt der drei Gebirgszüge: des Böhmerwaldes, des Erzgebirges und des Thüringer Waldes bildet. Als seine südliche Grenze gegen den Böhmerwald und das Karlsbader Gebirge kann man das Egerthal bezeichnen, während es vom Erzgebirge durch das Schönbachthal abgetheilt wird. Der Hauptsache nach besteht das Fichtelgebirge aus krystallinischen Schiefern, die von mächtigen Granitergüssen durchbrochen wurden. Die Schiefer streichen

in nordwestlicher Richtung ziemlich parallel zum Erz- und Karlsbader Gebirge. Der höchste Punkt des böhmischen Theiles des Fichtelgebirges ist der Hainberg nördlich von Asch.

Das **Erzgebirge** ist vom Fichtelgebirge geologisch nicht scharf geschieden; doch kann seine Grenze gegen dasselbe, also sein südwestlicher Anfang, in das Thal von Schönbach verlegt werden. Sein Nordostende wird von den Kreidegebilden, welche die Elbe hinaus nach Sachsen begleiten, bezeichnet. Der Böhmen zugewandte Abfall ist ein sehr steiler, wohingegen nach Sachsen hin das Verflächen ein so allmä-



Fig. 10. **Der Sonnenwirbel im Erzgebirge.**

liges ist, dass man, von dorten den Kamm ersteigend, gar nicht den Eindruck eines Gebirges empfängt. Auf dieser sanften Lehne verläuft die zumeist künstlich geschaffene politische Grenze zwischen den beiden nachbarlichen Königreichen. Der Hauptkamm ist im Durchschnitt 844 Meter hoch. Über die einförmige Linie desselben erheben sich nur einzelne Kuppen um ein namhaftes, so besonders der Keilberg bei Joachimsthal (1244 *m*), der Spitzberg (1106 *m*), die Wirbelsteine (1094 *m*), der Sonnenwirbel (1234 *m*), der Hassberg (986 *m*), der Bärenstein (921 *m*), der Wieselstein (956 *m*), der Bornhauberg (911 *m*) und einige andere. Das im Erzgebirge am meisten verbreitete Gestein ist Gneiss, aber auch massige Gesteine sind stark vertreten, wie überhaupt

der ganze Aufbau den Gebirgsarten nach ein mannigfaltiger ist. Das ganze Gebirge ist reichlich bewaldet und wird auch am Kamme bebaut. Auf der sächsischen Seite ist der Bergbau noch mehr im Schwunge als auf der böhmischen, beschäftigt aber doch nur einen Bruchtheil der Bevölkerung, die sich daher veranlasst sah hier wie dort sich mehr anderen Erwerbszweigen zuzuwenden. Daher wurde das Erzgebirge zum Sitze mancherlei für dasselbe eigenthümlicher Industriezweige, welche jedoch der zu reichlichen Bevölkerung hinreichenden Erwerb nicht zu sichern vermögen.

Durch das breite Egerthal vom Erzgebirge getrennt, erhebt sich weiter im Innern von Böhmen das Duppauer Gebirge, welches gegen Westen an das Karlsbader Gebirge sich anlehnend, als zusammenhängende Besaltmasse die weitere Umgebung von Duppau bis gegen Klösterle und Waltsch einnimmt. Es bildet nur eine Gruppe des geologisch jugendlichen **Kegelgebirges,** welches aus wenigen unregelmässigen Rücken und sehr zahlreichen glocken- oder kegelförmigen Bergen von oft auffallend regelmässiger Gestalt zusamengesetzt ist und namentlich im nordwestlichen und nördlichen Böhmen sich ausbreitet.*)

Eine zweite Gruppe bildet das Mittelgebirge, auch Leitmeritzer Gebirge genannt, welches zwischen dem Bilafluss und der Eger sich hinzieht, die Elbe in der Leitmeritzer Gegend übersetzt und weit in's nördliche Böhmen in nordöstlicher Richtung sich erstreckt.

Als eine dritte Gruppe darf in orographischem Sinne das geologisch nicht einheitliche Semiler Kegelgebirge bezeichnet werden, welches sich in der Umgebung von Semil, Lomnitz, Petzka und Jičín hauptsächlich verbreitet, aber zu welchem auch weiter entfernte isolirte Kegel einzubeziehen sind.

Es ist dies überhaupt eine geologisch leicht erklärliche Eigenthümlichkeit des böhmischen Kegelgebirges, dass sich rings um seine mehr oder weniger zusammenhängenden Gruppen isolirte Kuppen erheben und eine lockere Verbindung

*) Eine vorzügliche und angenehm lesbare Schilderung des nördl. Theiles enthält K. Ritt. v. Kořistka's schön ausgestattete, umfangreiche Abhandlung: Das Terrain und die Höhenverhältnisse des Mittelgebirges, des Sandstein- und des Schiefergebirges im nördlichen Böhmen. Archiv für naturwiss. Landesdurchforschung v. Böhmen. I. Bd. Topogr. Abtheil. Prag 1869. Mit 2 chromolith. Ansichten, 11 Holzschn., 1 Profiltafel und 1 Höhenkarte. Mehrere unserer Abbildungen sind diesem Werke entlehnt.

zwischen den einzelnen Theilen herstellen. Diese isolirten Kegel überragen in Glockengestalt häufig die sanften und einförmigen Contouren des nordböhmischen Kreidesandstein- und Plänerplateaus (vergl. Figur 12.), hiedurch einem weiten Landstrich ein eigenartiges Gepräge verleihend. Die Tiefung zwischen dem Erzgebirge und dem Kegelgebirge, die um Saaz sich erstreckende Ebene zwischen der Duppauer und der Leitmeritzer Gruppe, gehören zu den fruchtbarsten Gegenden Böhmens und das ganze Gebiet des Kegelgebirges überhaupt bildet wohl den schönsten und gesegnetsten Theil des Landes. Blühende, gewerbereiche Städte sind am Fusse der Berge zur Entwickelung gelangt, zahlreiche schöne Dörfer sind in den Thälern entstanden, und Feld, Garten und Wald verbinden sich mit der Oberflächengestaltung zu einem so prächtigen, auf einer jeden höheren Kuppe dem erstaunten Auge immer anders und immer gleich wundervoll sich darbietenden Landschaftsbilde, wie man in Böhmen sonstwo kaum ein ähnliches zu finden vermag.

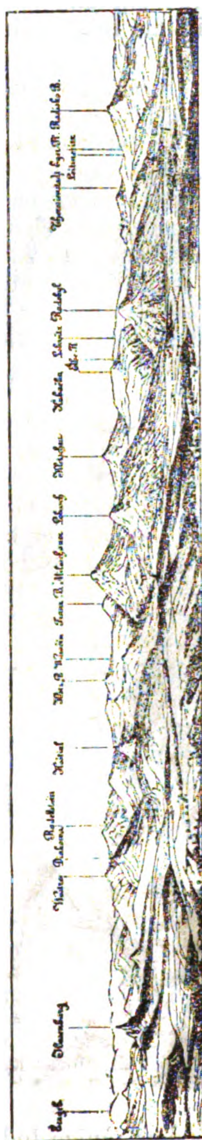


Fig. 11. **Das Leitmeritzer Mittelgebirge vom Georgsberge (Říp) bei Baudnitz aus gesehen.**
Nach K. Ritt. v. *Kořistka*.

Es ist erwähnt worden, dass die einzelnen Bergkegel über das cretaceische Plateau emporragen. Dieses nimmt den Kreideablagerungen entsprechend fast den ganzen Norden und Osten, wohl ein Drittel des Landes ein. Im Süden grenzt es an das böhmisch-mährische Hochland, liegt weiterhin dem mittelböhmischen Schiefergebirge, dem Waldgebirge und Kalksteinplateau auf, grenzt an das Kohlengebirge, verflicht sich mit dem Kegelgebirge und legt sich an das

Erzgebirge an. Im Norden reicht es fast bis zur Landesgrenze. Scharf ist die Begrenzung im Südosten, wo es vom böhmisch-mährischen Plateau ein ziemlich hoher Gebirgszug, das Eisengebirge, und gewissermassen in dessen Verlängerung das Saarer Gebirge trennt.



Fig. 12. **Das Sandsteingebirge bei Weisswasser. Von den Brejlover Höhen aufgenommen. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka*.**

Das der Kreideformation in Böhmen entsprechende Gebirgsland kann angemessen mit dem Namen **Sandsteingebirge** belegt werden. (Krejčí benannte es Wandgebirge, abgeleitet aus der charakteristischen böhmischen Bezeichnung Stěny, d. h. Wände, womit die schroffen Abfälle u. steilen Gehänge gemeint sind.) Es ist ein relativ niedriges Plateau von einförmiger Oberflächenbeschaffenheit, in welchem jedoch einzelne tief eingeschnittene Thäler sich eines besonderen landschaftlichen Reizes rühmen können. Die Oberfläche ist zumeist fruchtbares Akkerland. Neben der Landwirthschaft sind in dem ortschaftsreichen Gebiete einige Industriezweige zur Blüthe gelangt. Einzelne Punkte sind ihrer Felsgebilde und ihrer sonstigen

landschaftlichen Eigenheiten wegen berühmt geworden und sind auch für den Geologen beachtenswerth, weil sie den allgemeinen Charakter des Sandsteingebirges wohl erkennen lassen. Es ist dies zunächst die böhmische Schweiz in der weiteren Umgebung von Tetschen zu beiden Seiten der Elbe. Sie erhebt sich zu ziemlich bedeutender Höhe (Schneeberg 724 *m*) und ist ausgezeichnet durch eine Fülle von malerischen Felspartien, denen sie, eben so wie das angrenzende Gebiet in Sachsen, ihren Namen verdankt. Noch schönere und romantischere Einzelnheiten birgt das Sandsteingebirge zwischen Jičin und Turnau, die sogenannten Prachover Felsen,

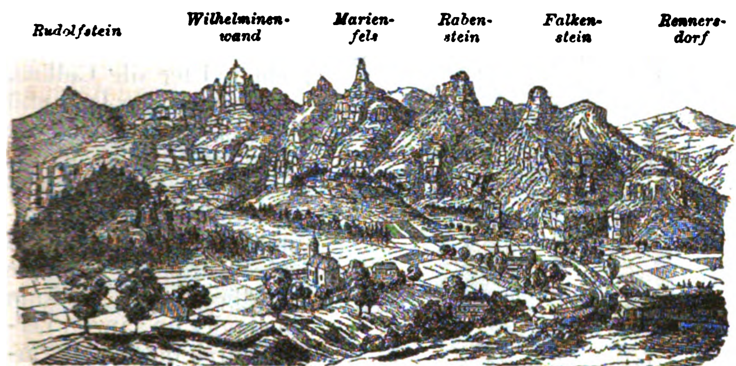


Fig. 13. **Der Felsenkessel von Dittersbach vom Tonsberge aus gesehen. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka*.**

deren Ruf sich neuerer Zeit immer mehr verbreitet. Seit altersher bekannt und angestaunt sind die Felsgebilde bei Adersbach und Weckelsdorf, die sammt den Politzer Wänden vom Rücken des ***Faltengebirges*** (Žaltmanské hory), welches der Hauptsache nach dem Carbonsystem angehört, sich erheben. Dieses Gebirge steigt in der Bergplatte der Heuscheuer, die sich zum Pass von Nachod hinzieht, zu 932 *m* auf. Es fällt gegen Süden ziemlich steil ab, verflächt sich aber gegen Norden in die Braunauer Mulde allmälig. Eine vielbesuchte und landschaftlich thatsächlich hervorragende Gegend im Gebiete des Sandsteingebirges erstreckt sich von den Ufern der wilden und stillen Adler über Böhm. Trübau hinaus nach Mähren, wo sie sich in einem nicht breiten Streifen bis gegen Brünn verfolgen lässt.

Das Gebiet des Sandsteingebirges wird von einigen der bedeutenderen Flussläufe Böhmens durchzogen. Die Elbe durchströmt es von Jaroměř an bis Leitmeritz in einem breiten flachen Thale, das sich namentlich um Poděbrad und Nimburg herum zu einer ausgedehnten Ebene erweitert. Auch der Ausfluss der Elbe aus dem Lande wird von Sandsteinfelsen eingeengt. Am rechten Ufer die Cidlina, die Merlina, die Iser und die Polzen, ebenso wie am linken Ufer die Metau, die Adler, Loučná (Mauthnerfluss, Mejtnička), Chrudimka und Doubravka und einige geringere Zuflüsse der Elbe winden sich zum Theil oder im ganzen Verlauf durch das Sandsteingebirge und zwar stellenweise in engen romantischen Thälern, sonst freilich zumeist in flachen Thalmulden. Auch der unterste Lauf der Moldau ist in das Sandsteingebirge eingebettet.*)

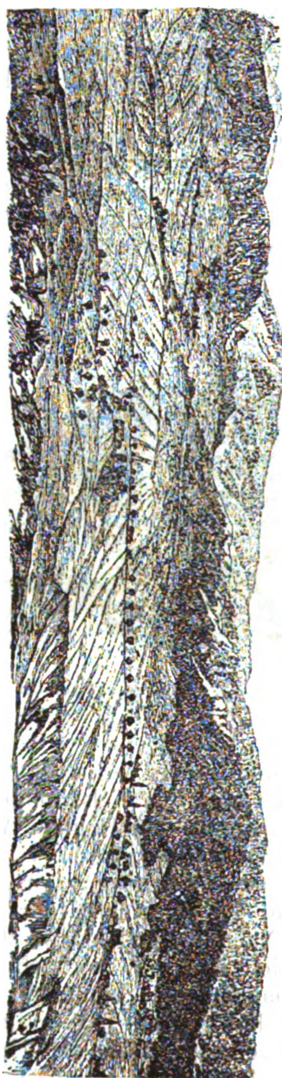


Fig. 14. Die Prachover Felsen von Podhrad bei Jičín gesehen. Nach K. Ritt. v. *Kořistka.*

Im Norden und Nordosten, eben so wie im Südwesten und Süden wird das Sandsteingebirge von einigen Urgebirgsstöcken umschlossen. Aus Sachsen tritt das **Lausitzer Gebirge**

*) Vergl. die Anmerkung auf S. 24.

mit einem Theile auf böhmisches Gebiet über und erstreckt sich über Hainspach und Rumburg der Neissesenkung entlang an Reichenberg vorbei bis gegen Eisenbrod. Es ist in seiner Hauptverbreitung ein unregelmässiges Hochland, bestehend im nördlichen Theile aus einzelnen Gruppen von Granitbergen, deren Höhe kaum 600 Meter erreicht, wogegen es im südlichen Theile mehr kammartig entwickelt erscheint. Hier erlangt es auch im Jeschken eine bedeutendere Höhe (968 *m*).

Durch die Neissesenkung, gegen welche das Lausitzer Plateau ziemlich steil abfällt, erscheint es vom **Isergebirge** getrennt. Dieses ist ein Kammgebirge, bestehend aus vier



Fig. 15. Die Braunauer Mulde. Aufgenommen von der grossen Heuscheuer. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka.*

ziemlich parallel verlaufenden, durch Längsthäler von einander geschiedenen Kämmen, von welchen der Grenzkamm in der Tafelfichte zu 1145 *m* ansteigt. Das Gebirge ist sehr waldreich, rauh und wild. Einige Industriezweige, besonders die Glasfabrikation und Weberei haben sich hier sehr entwickelt und Weltruf erlangt. Von der Weberei hat dies namentlich auch Giltigkeit für den Rumburger Theil des Lausitzer Gebirges, welches mit dem Isergebirge der Umgebung von Friedland, Reichenberg, Warnsdorf u. s. w. zu den am dichtesten bevölkerten, industriereichsten und steuerkräftigsten Landstrichen nicht nur Böhmens, sondern der ganzen Monarchie gehört.

Der Neuwelter Sattel trennt das Isergebirge vom **Riesengebirge**, einem breiten Bergrücken von ausgeprägtem Gebirgscharakter, dem höchsten Gebirge zwischen Donau und Balt. Aufgebaut im Centrum aus massigen archaeischen Ge-

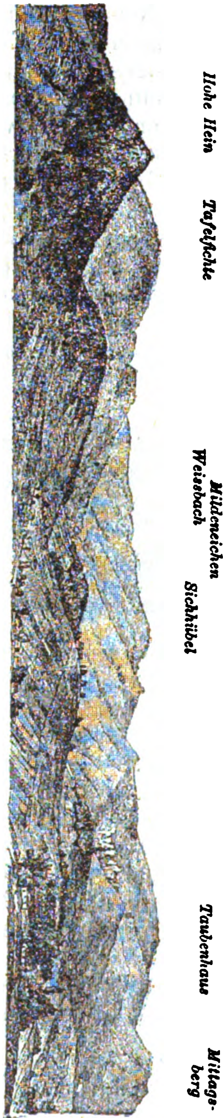


Fig. 16. Das Isergebirge von Friedland gesehen. Nach K. Ritt. v. Kořistka.

steinen, welche im Süden und Norden von einem Gürtel krystallinischer Schiefer umgeben sind, bildet es der Hauptsache nach zwei Kämme deren nördlicher Hauptkamm zugleich Grenzkamm ist, während der südliche Kamm ganz Böhmen zugehört. Zwischen beiden ziehen sich die sogenannten Sieben Gründe hin. Einzelne Kuppen sind den Hauptrücken aufgesetzt, so der Reifträger (1354 Meter), das Hohe Rad (1507 *m*), die grosse (1422 *m*) und kleine (1446 Meter) Sturmhaube und die Schneekoppe (1601·3 *m* ev. 1599·5 *m*) dem nördlichen; — der Kesselberg (1435 *m*), der Krkonoš (1409 *m*), der Brunnberg (1555 *m*) dem südlichen Kamme. Die Gipfel dieser Berge reichen über die Baumgrenze hinaus. Der breite Rücken ist sumpfig und torfreich, zum Theil mit Knieholz bewachsen. Die tieferen Gehänge sind zumeist bewaldet. In Böhmen lehnen sich an den Hauptstock des Riesengebirges Vorgebirge an, die sich als Querrücken zumeist senkrecht vom Hauptrücken abzweigen, und ziemlich jäh gegen das sanfte Hügelland des Rothliegenden abfallen. Es gehört hieher der Wolfskamm (höchster Punkt 1150 *m*), der Heidelbergrücken (Heidelberg, *NW* von Hohenelbe 1035 *m*), der Schwarzenbergrükken, der sich vom Brunnberg abzweigt (Fuchsberg 1362 *m*, Forstberg 1268 *m*), der Rosenberg (1394 *m*) und der Querrücken des Kolbenberges (1187 *m*), von welchem sich das Rehhornmassiv (Hofbusch 1022 *m*) abzweigt.

Das Riesengebirge ist ebenso wie die beiden vorerwähnten Grenzgebirge reich an gedehnten, in den Thälern angesiedelten Ortschaften und ist der Sitz einer berühmten Spinn- und Webeindustrie.*)



Fig. 17. Das Riesengebirge von der böhm. Seite (vom Zwičín-Berge) aus gesehen. Nach K. Ritt. v. *Kořistka.*

Das Faltengebirge und die zwischen dasselbe und das Riesengebirge bei Schatzlar eingeschobenen, dem südlichen Fusse des Riesengebirges entlang sich erstreckenden Gebilde des Carbonsystems, sammt den über dieselben sich erhebenden plutonischen Kegeln und Rücken, — in dem Braunauer Ländchen das *Rabengebirge* genannt, — trennen das Riesengebirge von dem in südöstlicher Richtung verlaufenden **Adler- oder Erlitzer Gebirge**. Dasselbe erhebt sich bei Nachod über das Rothliegende und streicht bis zum Grulicher Schneeberg. Dieser ragt als höchster Punkt des Gruppengebirges hervor, welches als Glatzer Schneeberggebirge bezeichnet werden kann und als Kern dreier Gebirgskämme wichtig ist. Gegen Nordwesten verläuft von ihm aus das Reichensteiner und gewissermas-

*) Eine vorzügliche Darstellung des Iser- und Riesengebirges mit ihren südlichen und östlichen Vorlagen, zugleich eine Schilderung ihrer orographischen und hydrographischen Verhältnisse bietet K. Ritt. v. Kořistka im Archiv für die naturw. Landesdurchforsch. von Böhmen, II. Bd. I. Theil, Prag 1877, pag. 1—128, mit 2 chromolith. Ansichten, 10 Holzschn., 1 Profiltafel und 2 Höhenkarten. Viele unserer Abbildungen sind diesem schönen Werke entlehnt.

sen in dessen Fortsetzung das Eulengebirge, gegen Ostsüdost das Gesenke, welche beide Gebirgsketten ausserhalb der böhmischen Grenze sich ausbreiten; und endlich fast parallel

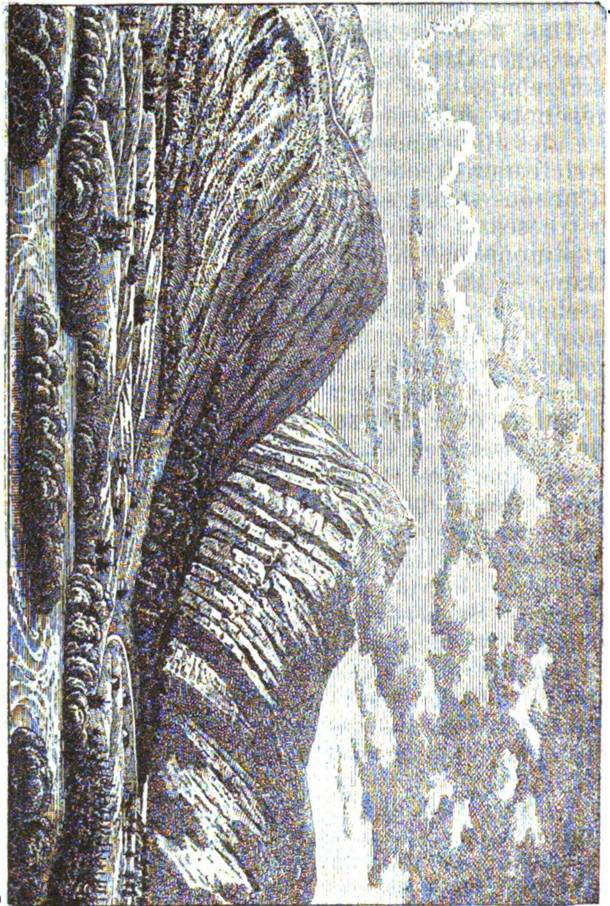


Fig. 18. Brunnberg und Schneekoppe vom Fuchsberge aus gesehen. Nach *J. Jokély*.

zum Reichensteiner Gebirge am südwestlichen Rande des Glatzer Hochkessellandes das genannte Adlergebirge. Dasselbe erscheint in seinem südlichen Abschnitte durch das Längsthal der wilden Adler in zwei Kämme getheilt, von

welchem der südliche Böhmen angehört und mit dem Namen „Böhmische Kämme" belegt wurde; während der nördliche, das sogen. Habelschwerdter Gebirge, der Grafschaft Glatz, die übrigens orographisch einen Theil von Böhmen bildet, zukommt. Die Vereinigung dieser beiden Kämme bildet die Hohe Mense (1083 *m*). Das böhmische Adlergebirge mit der Deschnaer Koppe als höchstem Punkte (die grosse ist 1114 *m* hoch), ist ein freundliches Gebirge, das den Besuch lohnt.

Parallel zum Adlergebirge verläuft im Gebiete der böhmischen Kreideformation eine Verwerfungslinie, der entlang die älteren Unterlagen des Kreidesystems zu Tage treten. Diese Bruchlinie beginnt in der Gruppe der Granithügel bei Pottenstein und Lititz an der wilden Adler und erstreckt sich über Geiersberg und Landskron gegen Mährisch Trübau und weiter gegen Brünn. Sie wird von einem Streifen rothen Sandsteines von postcarbonischem Alter deutlich gekennzeichnet. Wiederum parallel mit dieser Verwerfungslinie verläuft das oben schon erwähnte Eisengebirge, so dass zwischen diesem und dem Adlergebirge und der zwischen beiden befindlichen Bruchlinie ein ursächlicher Zusammenhang angenommen worden ist.

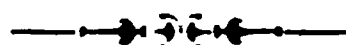
Das **Eisengebirge** beginnt im Norden bei Elbeteinitz mit Hügeln, die nur zwischen 200—300 Meter Meereshöhe erlangen, erstreckt sich von hier aus wallartig in südöstlicher Richtung, allmälig bis zu 700—800 Meter aufsteigend und übergeht bei Vojnoměstec in das Saarer Gebirge. Die Hügelform des nordwestlichen Endes erscheint hier in ansehnliche Bergrücken umgewandelt. In der ganzen Erstreckung erweist sich das Gebirge deutlich individualisirt, erstens dadurch, dass es aus wesentlich anderen Gebirgsarten aufgebaut ist, als das Flachland, über welches es sich erhebt, und zweitens durch seinen steilen Aufstieg, der besonders auf der von der Doubravka begleiteten Südwestseite ein plötzlicher und unvermittelter ist. Das Gebirge wird im Südosten etwa in der Mitte von einem tiefen Thale durchfurcht, welches in vielfachen Krümmungen das Chrudimkaflüsschen bis Slatiňan durchströmt. Diese Partie des Gebirges, besonders bei der Mühle Peklo bis Práčov, ist auch landschaftlich sehr schön. Andere obwohl bewaldete Theile sind wasserarm. Der Name des Gebirges ist von dem einstigen regen Eisenbergbaue, von welchem heute nur noch geringe Reste vorhanden sind, abgeleitet.

Bei Vojnoměstec und Kreuzberg schliesst sich das Eisengebirge an das **Saarer Gebirge** an, welches von demselben durch die Ždiretzer Einsenkung abgetrennt erscheint, aber in seiner Hauptrichtung mit ihm übereinstimmt. Es gehört zum grösseren Theile Mähren an. Beachtenswerth ist die Grenzpartie zwischen Saar und Swratka, die Gebirgscharakter aufweist und im Berge Žákova Hora zu nahe 1000 *m* ansteigt. Hier sind einzelne Bergpartien noch mit Urwalde bewachsen.

Wer die oben versuchte Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Böhmens mit der eben zu Ende gebrachten Skizze einer naturgemässen Orographie des Landes vergleicht, was am leichtesten unter Zuhilfenahme der beigegebenen beiden Kärtchen (Tab. I. und II.) geschehen kann, wird finden, dass die gegenseitige Abhängigkeit und Uebereinstimmung der Orographie mit dem geognostischen Aufbaue in Böhmen thatsächlich eine ausserordentliche und doch vollkommen natürliche, sich von selbst ergebende ist.

Die specielle geognostische Beschreibung des Landes wird dies nicht nur des Näheren darthun, sondern auch die Wichtigkeit geologischer Kenntnisse für die Beurtheilung mancher anderer Verhältnisse, sowie für die Lösung vieler praktischer Fragen hervortreten lassen.

Möge das Buch die Kenntniss des schönen Böhmerlandes fördern und allseits recht nützlich sich erweisen!



I. THEIL.

DER GEOGNOSTISCHE AUFBAU BÖHMENS.

I. Archaeische Gruppe.

Allgemeine Uebersicht.

Die archaeischen Gebilde, welche als die ältesten, uns zugänglichen, die Unterlage aller übrigen Schichtensysteme bilden, bezeichnen in ihrer Verbreitung diejenigen Stellen der Erdoberfläche, welche relativ am höchsten emporgehoben, oder durch Abwaschungen und sonstige zerstörende Einflüsse am tiefsten von den sie einst überlagernden jüngeren Ablagerungen entblösst worden sind.

Böhmen mit Theilen der anliegenden Länder bildet eine solche Urgebirgsscholle, die nach aussenhin ihre Umrisse gegen die abgesunkenen Gebiete ziemlich deutlich erkennen lässt, und im Innern bedeutendere Senkungen durch die auflagernden jüngeren Schichtensysteme verräth, welche sie zum Theile bedecken. Im Norden wird diese Urgebirgsscholle vom Meissener und Lausitzer Gebirge, vom Iser- und Riesengebirge, im Nordosten von den Glatzer Gebirgen umgrenzt; im Osten bildet das mährische Senkungsgebiet in der Linie von den Quellen der Oppa über Boskowitz, Brünn und Znaim bis Krems die Grenze, welche im Norden von devonischen und im Süden von jüngeren Ablagerungen bezeichnet wird. Die weitere Umgrenzung der böhmischen Urgebirgsscholle verläuft von Krems an beiläufig parallel zur Donau, wo die am Nordfusse der Alpen sich hinziehenden Tertiärgebilde dieselbe deutlich machen; wendet sich dann vom Einflusse der Naab in die Donau dem ersteren Flusse entlang gegen Norden zum Fichtelgebirge, von wo aus in nordöstlicher Richtung der flache Abhang des Erzgebirges in Sachsen die Grenze bildet.

In dieser Umgrenzung erscheint die böhmische Urgebirgsscholle als die gewaltigste archaeische Masse in Mittel-Europa, die Spuren all' der grossartigen Veränderungen an sich trägt, welche das Continent im Laufe der geologischen Zeiten betroffen haben. Daher erweist sich der böhmische Urgebirgskern als einer der Hauptknotenpunkte der Gebirgszüge Mitteleuropas.

Der grösste Theil dieser mächtigen Verbreitung der archaeischen Gruppe wird in der heute der Beobachtung zugänglichen Erstreckung aus Gebilden des Urgneisssystems aufgebaut, während der kleinere Theil dem jüngeren Urschiefersysteme angehört. Eine Anzahl der Eingangs geschilderten orographischen Einheiten Böhmens besteht aus Gesteinen beider Systeme, die zumeist so eng mit einander verknüpft erscheinen, dass es nicht leicht möglich ist jedes System für sich zu besprechen. In wenigen Fällen wäre dies allerdings durchführbar, wie z. B. im Erzgebirge, in dessen westlichem Theile das Urgneisssystem fehlt, während es im östlichen Theile vorherrscht, worauf eine natürliche Zweitheilung des ganzen Gebirges begründet wurde. Doch wird die Uebersichtlichkeit unserer Darstellung der archaeischen Gebiete Böhmens gewiss gewinnen, wenn wir ohne Rücksicht hierauf ein orographisches Gebiet nach dem andern durchnehmen und in der Beschreibung das geologische Moment dem orographischen anpassen. Um jedoch immerhin den Fortgang von den ältesten zu den jüngeren Systemen auch in der archaeischen Gruppe zu wahren, sollen vorerst diejenigen orographischen Gebiete beschrieben werden, in welchen das Urgneisssystem vorherrscht, worauf erst in die Schilderung der Erstreckungen des Urschiefersystems eingegangen werden soll.

Mit den geschichteten Gesteinen der beiden archaeischen Systeme betheiligen sich am Aufbaue der einzelnen Gebirgszüge in hervorragender Weise Massengesteine, namentlich Granit, die zum Theile gewiss jünger sind als die krystallinischen Schiefer, doch mit denselben in den meisten Fällen so eng vergesellschaftet erscheinen, dass sie ebenfalls nicht wohl getrennt von jenen behandelt werden können, wenn die wünschenswerthe Uebersichtlichkeit der Darstellung nicht sehr beeinträchtigt werden soll. Für die Beschreibung derselben wird daher ebenfalls die orographische Grundlage als massgebend angenommen werden.

Von allen Systemen, welche in Böhmen zur Entwickelung gelangt sind, haben die Gebilde der archaeischen Gruppe im Verhältnisse zu ihrer Ausbreitung bisher die geringste Beachtung gefunden und sind daher in wissenschaftlicher Hinsicht am wenigsten bekannt. Der erste, der sich eingehender mit ziemlich allen Theilen derselben befasst hat, war Fr. X. M. Zippe. Hätte dieser vorzügliche Gelehrte nichts anderes geleistet, als nur die Bearbeitungen der physikalischen Verhältnisse der einzelnen Kreise Böhmens und die zahlreichen sonstigen geognostischen Notizen und Angaben für Sommer's „Königreich Böhmen" *) geliefert, er hätte sich für immer einen der ersten Plätze unter den Erforschern des Landes gesichert. Wiewohl seit dem Erscheinen der einzelnen Bände dieses Werkes ein halbes Jahrhundert verflossen ist und während der Zeit im Allgemeinen grosse Fortschritte in der genaueren Kenntniss des Königreiches gemacht wurden, so ist man doch in Bezug auf einige Gegenden über das von Zippe dargebotene kaum hinausgekommen.

Nach Zippe waren es besonders die Geologen der k. k. geolog. Reichsanstalt, die sich ausserordentliche Verdienste um die Ergründung der archaeischen Systeme in Böhmen erworben haben, wie aus den (keineswegs ganz vollständigen) Literaturangaben in den folgenden Abschnitten zur Genüge hervortreten dürfte. — Das Erzgebirge hat neuestens eine eingehende Bearbeitung von G. C. Laube erfahren. J. Krejčí und R. Helmhacker haben das Eisengebirge und die orographische Fortsetzung desselben, das Saarer Gebirge, erforscht und beschrieben. Einzelne Theile des Böhmerwaldes und der angrenzenden Gebirgspartien haben, abgesehen von den vorzüglichen Arbeiten von Gümbels,**) neuerer Zeit die besondere Aufmerksamkeit einiger Forscher in Anspruch genommen. G. C. Laube beschäftigt sich mit Studien im Lausitzer, Iser- und Riesengebirge, welch' letzteres schon

*) Das Königreich Böhmen; statistisch-topographisch dargestellt von J. Gottfr. Sommer. Prag, J. G. Calve. 1. Bd. Leitmeritzer Kreis, 1833; 2. Bd. Bunzlauer Kr., 1834; 3. Bd. Bidschower Kr., 1835; 4. Bd. Königgrätzer Kr., 1836; 5. Bd. Chrudimer Kr., 1837; 6. Bd. Pilsener Kr., 1838; 7. Bd. Klattauer Kr., 1839; 8. Bd. Prachiner Kr., 1840; 9. Bd. Budweiser Kr., 1841; 10. Bd. Taborer Kr., 1842; 11. Bd. Čáslauer Kr., 1843; 12. Bd. Kauřimer Kr., 1844; 13. Bd. Rakonitzer Kr., 1845; 14. Bd. Saazer Kr., 1846; 15. Bd. Elbogner Kr., 1847; 16. Bd. Berauner Kr., 1849.

**) Geognostische Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges. Gotha, 1868. — Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges etc. Gotha, 1879.

früher die sehr dankenswerthe Beachtung schlesischer Geologen gefunden hat; *) und auch aus anderen archaeischen Gebirgslandschaften sind Mittheilungen über neue Beobachtungen gemacht worden. Trotzdem bieten die archaeischen Gebiete Böhmens, zumal in der östlichen und südlichen Hälfte, noch ein weites Feld für eingehende Studien, die sehr viel zur richtigen Beurtheilung der Gesammtgeologie des Landes beitragen können und früher oder später werden in Angriff genommen werden müssen.

---

1. Das Urgneiss- und das Urschiefer-System.

Das Urgneisssystem Böhmens, entsprechend der Laurentischen Schichtenreihe Nordamerikas, besteht vorwaltend aus verschiedenen Gneissarten, die einestheils in Schiefer, anderentheils in granitartige Gesteine übergehen. Von den Hauptmodifikationen des Gneisses ist Glimmergneiss in den verschiedensten Abänderungen bei weitem vorherrschend. Am meisten verbreitet scheint Biotitgneiss zu sein, der namentlich im Bereiche des böhmisch-mährischen Hochlandes in mehrfachen, im Gefüge abweichenden Abarten aufritt. Muscovitgneiss kommt seltener vor, allenfalls nicht häufiger als zweiglimmeriger Gneiss. Gegen die Glimmergneisse im Allgemeinen tritt die zweite Hauptmodifikation, der Hornblendegneiss, sehr zurück. Varietäten, verursacht durch Abänderungen in der mineralischen Zusammensetzung, nämlich durch das Hervortreten dieser oder jener charakteristischen Beimengungen, sind unter den böhmischen Gneissen sehr verbreitet.

Durch Abänderungen der Structur gehen die Glimmergneisse einestheils in Gneissglimmerschiefer über; oder sie nehmen anderentheils ein massiges Gepräge an und bilden sich zu Granitgneissen und Lagergraniten aus. Ebenso geht der Hornblendegneiss häufig einerseits in Amphibolschiefer, anderseits in massigen Amphibolit über. Alle diese Abänderungen finden sich gelegentlich mit der normalen schieferigen Ausbildungsform durch allmälige Uebergänge verbunden vor,

*) J. Roth, Erläuterungen zur geognostischen Karte des niederschles. Gebirges. Berlin, 1867.

welcher Umstand wohl kaum zu Gunsten der Anschauungsweise zu deuten wäre, dass besonders den Granitgneissen eine andere Entstehungsweise zukommen könne als den echten Gneissen.*)

Dasselbe gilt von dem Granulite, der sich in Böhmen als wichtiges Gebirgsglied dem Gneisse anschliesst und hauptsächlich im Süden des Landes bei Krumau und Prachatitz ein weites Gebiet einnimmt. Häufig wechsellagert er mit Gneiss, oder geht durch Glimmeraufnahme allmälig in Gneiss über.

Auch Amphibolite sind im Verbreitungsbezirke des Urgneisssystems in Böhmen ziemlich häufig, zumal im Böhmerwalde, Böhmischen Walde, im Erzgebirge und auf dem böhmisch-mährischen Plateau. Im Böhmerwalde kommt Amphibolit vielfach in enger Verknüpfung mit Serpentingesteinen vor, woraus HOCHSTETTER**) den Schluss abgeleitet hat, dass die Serpentine sich aus Amphiboliten durch Wasseraufnahme entwickelt haben könnten. Doch hat diese Annahme keine Bestätigung gefunden. C. VON CAMERLANDER***) vertritt die Ansicht, dass der Serpentin von Krems (Křemže *SW* Budweis) aus einem Olivin-Omphacitgesteine und der Serpentin bei der Gemeindemühle (Prachatitz *NO*) aus einem granatführenden Olivin-Angitgesteine hervorgegangen sei. Die Serpentine nördlich von Marienbad betrachtet H. B. PATTON†) als aus Peridotiten entstanden und hält auch die Entwickelung der dortigen Hornblendegesteine aus ursprünglich massigem Materiale für nicht unwahrscheinlich.

---

*) Die bisherigen Untersuchungen der Ursysteme Böhmens scheinen zwar, in einem Theile wenigstens, für die neuerdings von J. Lehmann Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine. Mit einem Atlas. Bonn, 1884. — Zu vergl. ferner: E. Danzig: Ueber die eruptive Natur gewisser Gneisse, sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge. J. Lehmann's Mittheil. aus d. mineral. Institut der Univers. Kiel. I. 1888, pag. 33—79) in so hochinteressanter Weise angeregte Frage über die möglicherweise eruptive Entstehung gewisser Schiefergesteine zu sprechen. Doch mag sofort bemerkt werden, dass diese Frage derzeit für Böhmen eine offene ist.

**) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., V., 1854, pag. 41.

***) Tschermak's Miner. u. petrogr. Mittheil., IX. 1887, p. 89—144.

†) Verhandl. k. k. R.-A. 1887, pag. 66—67. — Jahrb. k. k. geol. R.-A., XXXVII. 1887, pag. 117—142. — Verhandl. l. c. pag. 276. — Hiemit ist zu vergleichen: A. Schrauf's vorzügliche Monographie in Groth's Zeitschr. f. Krystallogr. u. Mineralogie, 1882, Bd. VI., p. 321-388 und dessen Erklärung in Verhandl. k. k. R.-A., 1887, pag. 213.

Uebrigens sind im Gebiete des Urgneisssystemes in Böhmen Serpentingesteine weit verbreitet. Sie durchsetzen in verschiedenen Abarten die Urgneissreihe in allen Horizonten nicht selten in sehr mächtigen Lagern. Doch besonders scheinen sie an die Grenze von Gneiss und Granulit gebunden zu sein, so zwar dass v. HOCHSTETTER hiedurch die Kartirung beider Gesteine im Böhmerwalde sehr erleichtert fand. Granatserpentin dürfte allgemein vorherrschen. Häufig stehen die Serpentine mit Talkgesteinen und Chloritschiefern in Verbindung, stellenweise auch mit krystallinischen Kalksteinen.

Diese selbst bilden oft mächtige Lager im jüngeren Gneisse, besonders im südlichen Böhmen. Sie sind zum Theile sehr deutlich geschichtet und erscheinen öfters von quarzigen Zwischenlagen durchschossen. Ihre Farbe ist beinahe durchgehends eine helle, graue oder rein weisse. Der Uebergang in Gneiss ist manchmal ein allmäliger, durch Wechsellagerungen von Kalk- und Gneissschichten bewirkter. Namentlich in der Nähe des Gneisscontaktes kommen an manchen Orten schön entwickelte und seltene Minerale vor, wie z. B. bei Netolitz, Wodnian und vorzüglich in der Dehetníkschlucht bei Polanka im Eisengebirge, wo von HELMHACKER*) Albit, Amphibol, Apatit, Columbit, Diopsid, Epidot, Granat (Grossular), Orthoklas, Quarz, Rhodonit, Serpentin, Skapolith und Titanit nachgewiesen worden sind. Auch anderwärts sind accessorische Minerale häufig. In ganz analoger Weise wie Urkalkstein tritt an einigen Stellen krystallinischer Dolomit auf, wie z. B. bei Cheynov unweit Tabor. Doch sind reine Dolomite gewiss selten, häufig dagegen dolomitische Kalksteine.

Von den accessorischen Einlagerungen des krystallinischen Kalksteines haben Nester oder unregelmässige Lagen von Serpentin das meiste Interesse erregt und zur Ausscheidung der sogen. Ophicalcite Veranlassung gegeben. Auch in Böhmen treten im Gebiete des Urgneisssystemes Ophicalcite auf, so namentlich bei Krumau im Süden, am Raspenauer Kalkberge unweit von Friedland im Norden und im Kalksteinlager bei Rychnov bei Proseč im Osten des Landes. Auf diesen drei genannten Fundstellen kommen Gebilde vor, die an organischen Ursprung denken lassen,

*) Erläuterungen zur geolog. Karte des Eisengebirges. Archiv der naturw. Landesdurchf. von Böhmen. V. Bd. 1882, pag. 166—170.

indem sie stellenweise zellenartige Structur von merkwürdiger Regelmässigkeit aufweisen, und zwar so, dass die Zellenwände aus Kalkstein bestehen, die Ausfüllung aber aus grünem Serpentin gebildet wird. In dieser Hinsicht gleichen die böhmischen Fundstücke vollkommen den amerikanischen aus den Kalksteinlagern im unteren Laurentian in Canada, die zur Aufstellung der vermeintlich ältesten riesigen Foraminiferenart: *Eozoon Canadense* geführt haben. Thatsächlich wurden auch sie als Eozoonreste beschrieben und zwar das Vorkommen bei Krumau von F. v. HOCHSTETTER,*) die Vorkommen von Raspenau und Rychnov von A. FRIČ.**) Doch sei bemerkt, dass heutigen Tages viele Forscher mit K. MÖBIUS ***) den thierischen Ursprung des sog. Eozoons als widerlegt betrachten.

In Begleitung des Urkalksteines erscheint im Urgneisssysteme nicht selten Graphit, wie z. B. am Südabhange des Plansker Waldes in grösseren Lagern. Anderwärts kommt er zumeist nur in eingestreuten mehr oder minder häufigen Schuppen vor.

Bedeutend selbständiger ist das Auftreten von Quarzit, der besonders im Böhmerwalde die Bedeutung eines ziemlich wichtigen Gebirgsgliedes inne hat. Mehr untergeordnet sind Einlagerungen von Magneteisenstein, Kiesen und ferner einige seltenere Gesteinstypen, wie aus den Einzelbeschreibungen der Urgneissgebiete Böhmens zu ersehen sein wird.

Der mit Recht hervorgehobenen bemerkenswerthen Thatsache, dass krystallinischen Schiefern massig ausgebildete Gesteine von genau derselben mineralischen Zusammensetzung entsprechen, gebricht es im Urgneisssysteme Böhmens nicht an Belegen. Dem Glimmergneisse entspricht Lagergranit, dem Hornblendegneisse Syenitgranit, dem geschichteten Serpentine Lagerserpentin u. s. w. Diese Lagergesteine, deren Ursprung übrigens auch eruptiver

*) Sitzber. d. kais. Akad. Math.-nat. Cl. 1866, LIII. Bd., I. Abth. p. 17 ff.

**) Sitzber. böhm. Ges. d. Wiss. 1866, pag. 36. — Archiv f. d. naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. I. Bd. Prag 1869, 2. Sekt. pag. 245 ff. — Siehe ferner die Angaben Krejčí's ebenda pag. 17—20 und die mineralogisch-chemische Untersuchung von R. Hoffmann, ebenda pag. 252 ff.

***) Der Bau des Eozoon Canadense. Palaeontographica, Cassel. 1878. Mit 18 Tafeln.

Natur sein dürfte, vermitteln gewissermassen den Uebergang zu stock- und gangförmig auftretenden unzweifelhaft eruptiven Gebirgsgliedern, die jedoch zum Theile trotz engster Verknüpfung mit den Schiefergesteinen der Urgneissreihe jünger sind als diese.

Unter den eruptiven Gliedern nehmen, in Betreff ihrer weiten Verbreitung, sowie ihrer Bedeutung für den Gebirgsbau, unstreitig die verschiedenen Granitabarten die erste Stelle ein. Am meisten verbreitet ist normaler Gebirgsgranit und porphyrartiger Granit mit beiden Glimmern; ferner Granitit, mit blos dunklem Glimmer (Biotit), besonders typisch entwickelt im Riesen- und Isergebirge; Hornblendegranit, der Amphibol neben wenig Glimmer oft in porphyrischer Ausscheidung führt; weiters Pegmatit, die sehr grobkörnige, orthoklasreiche Abart, mit zumeist reichlichem Schörl, welcher stellenweise in der Zusammensetzung die Oberhand gewinnt. Oft geht der Pegmatit durch Zurücktreten des Glimmers und ein paralleles Durchwachsen des Feldspathes mit gestreckten, stengeligen Quarzindividuen in eigentlichen Schriftgranit (Pegmatit im Sinne Hauy's) über. Von minderer Bedeutung für Böhmen, da nur local entwickelt, sind Aplite, d. h. glimmerarme, feinkörnige Varietäten, Protogingranit, Greisen, die wahrscheinlich durch Verkieselung des Feldspathes feldspathfrei gewordene Abart, und mehrere andere Granitmodifikationen.

An den Granit reiht sich zunächst Porphyr an, der mit demselben durch Uebergänge (Granitporphyr) verbunden ist. Weiter tritt als wichtiges massiges Gebirgsglied Syenit auf, dessen typische Bestandtheile Orthoklas und Hornblende sind, welcher jedoch manchmal verschiedene mineralische Beimengungen enthält, die zur Unterscheidung von Abarten herangezogen zu werden pflegen.

Ferner sind von den eruptiven Gesteinen, die in der Urgneissreihe auftreten, hervorzuheben: Diorite, krystallinische Massengesteine, die sich dadurch vom Syenite unterscheiden, dass sie neben Amphibol als Hauptgemengtheil Plagioklas enthalten; Gabbro, der Hauptsache nach aus Plagioklas und Diallag bestehend; und Olivinfels (Peridotit, Lherzolith). Wird das Gefüge der Diorite sehr feinkörnig, so übergehen sie in Dioritaphanite. Das gänzliche Zurücktreten des Feldspathes im Diorit hat dessen Umwandlung in Amphibolit zur Folge.

Einige andere eruptive Glieder der Urgneissreihe besitzen für Böhmen geringe Bedeutung, allerdings nur insoweit unsere jetzigen, leider nur oberflächlichen Kenntnisse dieser Gesteine schliesen lassen. Das Studium derselben ist in Böhmen, abgesehen von wenigen, auf beschränkte Gebiete bezüglichen Detailarbeiten und abgesehen von E. BOŘICKÝ'S Bearbeitung der Quarzporphyre, noch nicht aufgenommen worden, obwohl die Petrographie des archaeischen Gebietes in Böhmen zu den wichtigsten Aufgaben der geologischen Erforschung des Landes gezählt werden muss. Hier eröffnet sich der wissenschaftlichen Arbeit ein ergiebiges und dankbares Feld.

In Betreff der Lagerung, des gegenseitigen Verhältnisses der Gneissschiefer und der sie durchbrechenden Massengesteine, der Erzführung, sowie sonstiger Eigenthümlichkeiten der Urgneissreihe dürfte Böhmen nicht nur für anderwärts sichergestellte Thatsachen neue Belege aufweisen, sondern auch der genauen Forschung das Material zur Lösung von so mancher Frage von allgemeiner Wichtigkeit liefern.

Was schliesslich die Gliederung des Urgneisssystemes anbelangt, so dürften sich, soviel aus den bisherigen Untersuchungen zu ersehen ist, wohl in allen böhmischen Verbreitungsgebieten desselben mindestens zwei Abtheilungen unterscheiden lassen, entsprechend im Ganzen den beiden Gneissformationen, welche die scharfe Beobachtungsgabe C. W. VON GÜMBEL'S im baierisch-böhmischen Grenzgebirge unterschieden hat.*) Dieser vorzügliche Geologe charakterisirt die beiden Formationen neuestens **) dahin, dass die ältere, untere, **bojische** oder **Grundgneissformation** vorherrschend aus gleichförmig gemengtem, theils fein-, theils grosskörnigem, meist röthlich gefärbtem, seltener grauem, zweiglimmerigem, bankartig geschichtetem, granitähnlichem Gneisse (sog. buntem Gn.) und aus ganz gleichartig zusammengesetztem bunten Granite bestehe, der meist lagerförmig mit dem Gneisse wechselt, doch auch in Gängen und Stöcken aufzutreten pflegt. Der Magnesiaglimmer (Biotit) ist häufig in ein chloritartiges Mineral und in Helminth zersetzt. Fibrolith kommt nicht oft vor. Hornblende führende Gesteine sind

*) Die geognostischen Verhältnisse des ostbaierischen Grenzgebirges. Bavaria IV. Buch. 1868, pag. 24.
**) Grundzüge der Geologie. Kassel, 1888, pag. 506.

sehr selten und vereinzelt, wie überhaupt einige andere sonst an der Zusammensetzung der Urgebirge betheiligte Gesteine, insbesondere körnige Kalke gänzlich fehlen. — Die jüngere, jener älteren gleichmässig aufgelagerte **hercynische** oder **Uebergangsgneissformation** dagegen sei aufgebaut aus mannigfachen, sehr rasch wechselnden, meist dünngeschichteten, vorwaltend grauen, fibrolithreichen Gneissen, Hornblende führendem Schiefer, Dioritschiefer, Serpentin, Granulit, spärlichen Lagen von körnigen Kalken und verschiedenartigen Lager-, Gang- und oft mächtig ausgedehnten Stockgraniten. Granat und Dichroit finden sich häufig beigemengt. Graphit ersetzt streckenweise den Glimmer und Schwefelmetalle pflegen in fahlbandartigen Linsen angehäuft zu sein.

Aus dem Umstande, dass das Fehlen von Kalksteinen und Graphit nach v. GÜMBEL geradezu als ein Charakteristikon für die bojische Grundgneissformation angeführt werden darf, hat v. HOCHSTETTER seinerzeit, gelegentlich der Besprechung des Krumauer Eozoonvorkommens*) abgeleitet, dass die bojische Formation eine tiefere Abtheilung des Systemes repräsentire als das untere Laurentian in Nordamerika, welches in der vermeintlichen Riesenforaminifere (Eoz. canadense) Spuren von Leben aufweisend, der hercynischen Gneissformation GÜMBEL'S entspreche und eine Sedimentbildung der eozoischen Periode darstelle, welche auf dem bojischen Grundgneisse als dem ersten, ältesten und primitiven Boden zur Ablagerung gelangt sei. Dieser Standpunkt ist heute allerdings überwunden, ebenso wie die weitere damalige Annahme v. HOCHSTETTERS, dass nun, nachdem die bojische Gneissformation eine solche Bedeutung erlangt habe, auch der Granit wieder in seine alte Würde als eigentliches Urgestein der Erde eingesetzt werde. Doch die Würdigung, welche v. HOCHSTETTER der Gümbel'schen Zweitheilung des Urgneisssystemes angedeihen liess, kann auch heute noch unterfertigt werden, wenn auch neuere Forschungen in einigen Gneissgebieten eher auf eine Eintheilung in drei Abtheilungen zu verweisen scheinen. Dies gilt zunächst von BECKE'S Untersuchungen im niederösterreichischen Waldviertel,**) mit welchem besonders die Ver-

---

*) Sitzungsber. d. kais. Akademie, Wien, LIII. Bd., 1866, l. c. pag. 24—25.

**) Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheilungen. N. F. IV, pag. 189 u. 285.

hältnisse der weiten Gneisserstreckung des böhmisch-mährischen Hochlandes werden in erster Reihe verglichen werden müssen. Dieses grosse Urgneissgebiet Böhmens ist verhältnissmässig am wenigsten bekannt; doch auch in den übrigen Verbreitungsbezirken des Urgneisssystemes in Böhmen, ausser im Erzgebirge, berechtigen die bisherigen Erforschungen in keiner Weise zu einer genaueren Gliederung und Parallelisirung.

Das Urschiefersystem Böhmens, entsprechend der huronischen Schichtenreihe Nordamerikas, schliesst sich äusserst enge an das Urgneisssystem an, so zwar, dass es nicht leicht ist dasselbe diesem Systeme gegenüber deutlich zu charakterisiren. Im Allgemeinen kann nur der Reichthum an Glimmer und glimmerähnlichen Mineralen in den vorherrschenden Gesteinen des Urschiefersystemes, sowie die vorwiegend schieferige Structur derselben als charakteristisches Merkmal bezeichnet werden. Den Schiefergesteinen dieses Systemes entsprechen nur selten massig ausgebildete Lagergesteine von analoger Zusammensetzung; wohl aber durchbricht die Schichtenreihen des Systemes häufig Granit in mächtigen Stöcken und Gängen, deren Ergüsse in vielen Fällen nachweislich einer verhältnissmässig jungen Epoche angehören.

Die Hauptgesteine des Urschiefersystemes sind Glimmerschiefer und Urthonschiefer (Phyllite), welche in ihrer charakteristischen Ausbildung allerdings von den Hauptgesteinen des Urgneisssystemes ohne Schwierigkeiten zu trennen wären. Doch verwischt nach unten zu häufig das Auftreten von schieferigen Amphibolgesteinen, welche beiden Systemen eingeschaltet sein können, die Grenze; weiters treten nicht selten Hornblende- und Glimmer führende Schiefer als gleichwerthig (als Faciesbildungen) auf und endlich kommen selbst in den höchsten Abtheilungen des Systemes noch gneissartige Einschaltungen vor, welche sämmtliche Umstände die systematische Einreihung der jüngeren Urschiefer erschweren. Dazu kommt noch, dass anderseits auch schon im Urgneisssysteme Gesteine auftreten, welche den Hauptgliedern der Urschieferreihe petrographisch gleichen.

Doch herrscht Glimmerschiefer in den tieferen Lagen des Urschiefersystemes entschieden vor, und zwar in Abarten, die einestheils durch das Hervortreten eines oder

des anderen Hauptbestandtheiles (nämlich des Glimmers oder des Quarzes), anderseits durch verschiedene accessorische Beimengungen hervorgebracht werden. Von diesen kommt besondere Bedeutung dem Feldspathe zu, weil dessen reichlicheres Auftreten allmälige Uebergänge vom typischen Glimmerschiefer zum Gneisse bewirkt. In dieser Weise entstandene, gewöhnlich sehr glimmerreiche Gneisse (Gneissglimmerschiefer) gehören, wie man sieht, unbedingt dem Urschiefersysteme an.

Gewinnt im Glimmerschiefer, der stets vorzügliche Schichtung aufweist, der Glimmer die Oberhand, so entwickelt sich schliesslich ein reines Glimmergestein; wogegen wenn der Quarz auf Kosten des Glimmers zur Herrschaft gelangt, Quarzitschiefer entsteht. Diese letztere Umwandlung können auch Anhäufungen von Quarzlinsen bewirken, welche bei der sehr auffallenden, dem Glimmerschiefer eigenthümlichen Faltung, Knickung und Biegung in hiebei entstandenen Hohlräumen durch Niederschlag aus dem circulirenden Wasser entstehen dürften.

Eine gleiche Entstehungsweise mag auch einigen anderen accessorisch auftretenden Mineralen, vornehmlich dem Feldspathe, zukommen. Doch führt der Glimmerschiefer ausserdem sehr zahlreiche Mineralarten, welche seiner Gesteinsmasse selbst angehören. Von diesen ist in erster Reihe Granat zu nennen, der in bis eigrossen Krystallen in Böhmen namentlich im Böhmerwalde an mehreren Orten im Glimmerschiefer eingebettet sich vorfindet; ferner Andalusit (am Dillenberge), Cyanit (bei Eisenstein), Buchholzit, Amphibol, Turmalin, Staurolith (im Böhmerwalde), Magneteisen, Pyrit (bei Joachimsthal), verschiedene Edelsteine usw.

Stellenweise, wie im Adlergebirge, wird der Glimmer des Glimmerschiefers durch blätterigen Eisenglanz theilweise oder ganz vertreten, wodurch Eisenglimmerschiefer entsteht.

Findet sich im Glimmerschiefer neben oder anstatt dem Glimmer Hornblende oder Chlorit ein, so entwickelt sich Hornblende- oder Chloritschiefer, analog auch Talkschiefer, welche dort, wo sie allmälig aus Glimmerschiefer durch Häufigerwerden der genannten Minerale entstehen, hiedurch allerdings deutlich ihre Zugehörigkeit zum Urschiefersysteme dokumentiren, jedoch keinesfalls immer dieser Schieferreihe zugezählt werden dürfen, wie schon aus der oben gemachten Bemerkung hervorgeht, dass diese Ge-

steine auch in der Urgneissreihe vorkommen. Böhmen bietet für beides Belege.

Häufig sind im Verbreitungsgebiete des Glimmerschiefers Einlagerungen von körnigem Kalksteine vorhanden.

In den oberen Lagen des Urschiefersystemes treten die Glimmergemengtheile je höher desto mehr zurück, die Gesteine, ursprünglich wohl noch glimmerglänzend, werden nach und nach matt und dicht, chloritische Beimengungen treten in den Vordergrund und an der mikroskopischen Zusammensetzung betheiligen sich zumeist in sehr reichlicher Menge Rutilnädelchen. Auf diese Weise entwickeln sich Schiefergesteine von äusserst verschiedenartigem Aussehen, die jedoch alle das gemeinschaftliche Merkmal besitzen, dass sie von krystallinischem (nicht klastischem) Gefüge sind. Sie werden unter dem Collectivnamen Urthonschiefer oder Phyllite zusammengefasst. In Böhmen sind sie sehr verbreitet und bilden hier ebenso wie überall, wo sie vorkommen, das Verbindungsglied zwischen der Glimmerschiefergruppe und den ältesten Versteinerungen führenden Gebilden.

Das verschiedenartige Aussehen der Phyllite wird hauptsächlich durch das Vorherrschen oder Zurücktreten des einen oder anderen Hauptgemengtheiles (Quarz, Feldspath, Glimmer, Chlorit) verursacht (Quarzphyllit, zum Theil Wetzsteinschiefer, Feldspathphyllit, glimmerglänzender Phyllit, Chloritschiefer), wird jedoch auch in bedeutendem Masse durch accessorisch auftretende Beimengungen beeinflusst und erleidet besonders auffallende Veränderungen in Folge von Contactmetamorphose in der Nachbarschaft eruptiver Gesteinsmassen, zumal von Granit und Diabas.

Von den accessorischen Beimengungen, die dem Urthonschiefer nicht nur ein eigenthümliches Aussehen, sondern auch praktische Bedeutung ertheilen, verdienen vor Allen Graphit und Eisenkiese genannt zu werden, welche die für Böhmen sehr wichtigen Phyllitabänderungen: Graphit- und Alaunschiefer (Vitriolschiefer) entstehen lassen. Diese beiden Abarten finden in der Technik ausgiebige Verwendung.

Von den veränderten Phylliten sind in erster Reihe die sog. Fleckschiefer hervorzuheben, d. i. Urthonschiefer, welche durch eine stellenweise Verdichtung der Schiefermasse fleckig erscheinen. Putzenförmige Ausscheidungen verschiedener Mineralbestandtheile lassen je nach ihrer Gestalt Knoten-, Frucht- und Garbenschiefer entstehen,

welche Abarten in bestimmter Reihenfolge vom normalen Urthonschiefer gegen die eruptiven Gesteinsstöcke zu, welche die Metamorphose bewirkt haben, einander folgen. Dem Massengesteine zunächst pflegen die Phyllite in ungeschichtete dichte Hornfelse umgewandelt zu sein. In Böhmen ist die Contactzone von Říčan genau beschrieben worden.*)

Die Quarzphyllite gehen häufig in eigentliche Quarzitschiefer über, die an einigen Stellen in Böhmen ziemlich mächtig entwickelt sind und in scharfen Rücken hoch ansteigen. Durch Aufnahme von Glimmer oder Sericit verlaufen sie in glimmerig glänzende Abänderungen, welche durch knotenartige Feldspath- und Quarzausscheidungen in Phyllitgneisse (auch Sericitgneisse) übergehen können. Wird in diesen Urschiefern die Grundmasse dicht und porphyrartig, so entwickeln sich sog. Porphyroide, welche im mittelböhmischen Urschiefergebirge ziemlich verbreitet sind.

Sehr häufig treten im Gebiete des Urschiefersystemes in Böhmen Kieselschiefer auf und zwar nicht selten in Erscheinungsformen, die an eruptiven Ursprung gemahnen könnten. Auch Kalksteine und dolomitische Kalke bilden im Urthonschiefer Einlagerungen, doch, wie es scheint, nur in den tieferen Zügen.

Von sonstigen, mehr untergeordneten Gesteinen des Urschiefersystemes wären noch die Serpentine, ferner Amphibolite, welche besonders im Eisengebirge zwischen Časlau und Chrudim stellenweise schön entwickelt sind, hervorzuheben. Mehrerer anderer wird bei den unten folgenden Einzelbeschreibungen Erwähnung geschehen.

Einige Phyllitstriche Böhmens sind, ebenso wie in anderen Gebieten manche Schichtenzüge des Urschiefersystemes, mit Erzen, namentlich Eisenerzen (Limonit und Magnetit) und Schwefelmetallen fahlbandartig angereichert. Von diesen letzteren kommen am häufigsten Pyrit und Chalkopyrit vor z. B. bei Lukawitz in Ostböhmen, im Talkschiefer des Riesengebirges, im Erzgebirge, in Mittelböhmen bei Skalitz, Střimelitz, Woděrad und anderwärts. Goldführende quarzige Schichten sind bei Eule in Mittelböhmen dem Urschiefer eingeschaltet.

*) Friedr. Katzer: Geologische Beschreibung der Umgebung von Říčan. Jahrb. der k. k. geolog. R.-A. XXXVIII. Bd., 1888, pag. 355 bis 416.

Von massigen Gesteinen, welche in den Verbreitungsbezirken des Urschiefersystemes in Böhmen auftreten, sind namentlich Granite, Porphyre und Diorite hervorzuheben. Doch muss bemerkt werden, dass diese Gesteine, welche zwar mit den Urschiefern enge verknüpft sind und in charakteristischer Weise am Aufbaue der meisten Phyllitgebiete sich betheiligen, doch wohl eigentlich immer einer jüngeren geologischen Epoche angehören.

Granit tritt vorwaltend in typhonischen Stöcken auf, die manchmal Gänge und Ausläufer (Apophysen) in das umgebende Schiefergestein entsenden. Wie oben erwähnt pflegen die Schiefer in diesem Falle bis zu einer oft mehrere Kilometer betragenden Entfernung vom eruptiven Massengesteine metamorphosirt zu sein. Auch die granitischen Massen erleiden durch gegenseitige Einwirkung der Phyllite Veränderungen, wie solche in der Granitit- und Urthonschiefercontactzone bei Říčan, sowie weiterhin gegen Süden im mittelböhmischen Granitgebirge zu beobachten sind.*)

Die Porphyre und Diorite, an welche sich auch noch andere Massengesteine anschliessen mögen, durchsetzen die Schichtenreihen des Urschiefersystemes zumeist in Gängen.

Die Gliederung des Urschiefersystemes ist im Grossen und Ganzen eine natürlichere und deutlichere als jene des Urgneisssystemes, denn sie kommt in einer ziemlich augenfälligen petrographischen Verschiedenheit der vorherrschenden Gesteine zum Ausdrucke, aus welcher sich, wie gleich Eingangs erwähnt wurde, zwei Abtheilungen dieses Systemes ergeben, nämlich eine untere, ältere, die als **Glimmerschieferformation** oder **Unterhuron** bezeichnet werden kann, da sie hauptsächlich aus Glimmerschiefer oder für denselben stellvertretend sich einfindendem Amphibol- (Chlorit-, Talk-) Schiefer aufgebaut wird; und eine jüngere, obere, die vorwaltend Phyllite führend, berechtigt **Urthonschiefer-** (Phyllit-)**Formation** oder **Oberhuron** genannt werden darf.

In Böhmen sind beide Formationen gut entwickelt und in einigen Verbreitungsgebieten des Urschiefersystemes ziemlich leicht auseinanderzuhalten, wogegen in einigen anderen unsere derzeitigen Kenntnisse hiezu nicht berechtigen. Hier wird die genauere Gliederung nur durch neuerliche Untersuchungen, welche der Formationstrennung mehr Beachtung

*) Friedr. Katzer, l. c. pag. 405 ff. — Derselbe: Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1888, Nro. 14, pag. 285 ff.

zuwenden müssten, durchgeführt werden können. Ueberhaupt bietet das Urschiefersystem Böhmens, für eingehende Forschungen petrographischer und stratigraphischer Natur ein weites Feld, da vom grössten Theile der Ausdehnung desselben nicht mehr bekannt ist, als was die in erster Reihe doch allgemeinere Zwecke verfolgenden Aufnahmen der Geologen der k. k. geol. Reichsanstalt ergeben haben.

Das böhmisch-mährische Hochland.

Das umfangreiche Plateau, welches unter dieser Bezeichnung verstanden wird, ist schon früher genauer umschrieben worden. Es umfasst das westliche Viertel von Mähren und den ganzen Südosten Böhmens, sowie die entsprechenden Theile Ober- und Nieder-Oesterreichs bis zur Donau. Der böhmische Antheil des Hochlandes wird im Norden von der Thalfurche der Doubravka bis zur Mündung dieses Flüsschens in die Elbe, von dort beiläufig zur Elbe parallel über Kolin und Plaňan von Ablagerungen des Kreidesystemes und weiterhin, um Böhmisch Brod, von postcarbonischen Gebilden begrenzt. Im Westen schliesst sich das Hochland an das mittelböhmische Granitgebirge an, welches in seiner östlichen, ausgezackten und unregelmässigen Begrenzung mit den westlichen Ausbuchtungen und Lappen des Gneissplateaus eng verknüpft erscheint. Namentlich umschliesst das mittelböhmische Granitgebirge auch eine Anzahl von Gneissinseln, wie bei Marschowitz, Seltschan, Altsattel, zwischen Březnitz und Mirowitz, bei Mirotitz und Sedlitz. Diese Gneissinseln erscheinen als Reste des durch die Granitergüsse nicht bedeckten Gneissgebirges und werden daher im Zusammenhange mit demselben besprochen. Das böhmisch-mährische Hochland grenzt ferner im Südwesten an den Böhmerwald an, von welchem es in der Hauptsache durch die Budweiser Ebene geschieden wird. Nördlich und westlich von dieser kann die Grenze in das Otavathal, etwa vom Einflusse der Blanitz bis gegen Schüttenhofen verlegt werden. Im Süden der Budweiser Ebene darf als Grenze des böhmisch-mährischen Hochlandes das Thal der Moldau beiläufig bis Hohenfurth angenommen werden und von hier weiter nach Oberösterreich hinein, die durch einen Gneissstreifen inmitten des Granites gekennzeichnete Senkung, welche sich bis Linz erstreckt.

Dieses umfangreiche Hochland, soweit es Böhmen angehört, ist zu den in geologischer Hinsicht minder bekannten Gebieten zu zählen. Die Geologen der k. k. geologischen Reichs-Anstalt, die dasselbe in den 50ger und 60ger Jahren aufnahmen und erforschten, fanden an Vorarbeiten eigentlich nur die allgemeineren Angaben FR. X. M. ZIPPE'S und A. E. REUSS' in den oben citirten übersichtlichen Darstellungen der geologischen Verhältnisse Böhmens, sowie ZIPPE'S eingehendere Berichte in Sommer's „Königreich Böhmen" *) vor, welche letzteren sammt den Zippeschen geologischen Einzeichnungen in die Kreybich'schen Kreiskarten namentlich benützt wurden. So schufen die Geologen der k. k. geol. R.-A., besonders J. CŽÍŽEK,**) J. JOKÉLY,***) D. STUR,†) V. v. ZEPHAROWICH ††) und Freih. v. ANDRIAN †††) eine verlässliche Grundlage für spätere, noch genauere Forschungen, die jedoch seit der Zeit, abgesehen von gelegentlichen Beschreibungen der Umgebungen dreier grösserer Städte (Tabor, Pisek, Kuttenberg),*†) welche über das von anderwärts bekannte nur in Einzelnheiten hinausgehen, nicht vorgenommen worden sind. Die kurzen Darlegungen in KREJČÍ'S Geologie **†) enthalten ebenfalls keine bedeutenderen Zusätze zu dem von früher her bekannten. Einige petrographische Mittheilungen, eruptive Gesteine aus der Umgebung von Tabor betreffend, hat FR ŠAFRÁNEK ***†) veröffentlicht.

---

*) V. Band 1837, VIII. Bd. 1840, IX. Bd. 1841, X. Bd. 1842, XI Bd. 1843, XII. Bd. 1844.

**) Bericht der II. Section über die geolog. Aufnahme im südl. Böhmen im J. 1853. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1854, V., pag. 263 ff.

***) Beiträge zur Kenntniss der Erzlagerstätten bei Adamstadt und Rudolphstadt im südlichen Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., V., 1854, pag. 107 ff. Geognostische Verhältnisse in einem Theile des mittleren Böhmen. Ibid. 1855, VI., pag. 355 ff. — Geognostische Verhältnisse der Gegend v. Mirotitz, Chlumetz u. Střepsko in Böhmen. Ibid. p. 682 ff.

†) Die Umgebungen von Tabor (Wottitz, Tabor, Jung Wožitz, Patzau, Pilgram und Čechtitz). Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, IX. pag. 661 ff. — Vergl. Ibid. 1857, VIII., pag. 809.

††) Beiträge zur Geologie des Pilsener Kreises in Böhmen I., Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., V., 1854, p. 271 ff. — II., Ibid. VI., 1855, p. 453 ff.

†††) Beiträge zur Geologie des Kauřimer und Taborer Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1863, XIII., pag. 155 ff. — Geologische Studien aus dem Chrudimer und Czaslauer Kreise. Ibid. 1863, XIII., pag. 183 ff. — Bericht über die im südlichen Theile Böhmens während des Sommers 1862 ausgeführte Aufnahme. Ibid. 1863, p. 537 ff.

*†) Verfasst von F. Šafránek, J. Pažout, J. Krejčí und W. Kurz.

**†) L. c. pag. 275 ff.

***†) Sitzber. d. köngl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch.

Da alle diese Arbeiten ihrer Anlage und Durchführung nach sehr ungleichmässig sind und ferner auch, insoweit sie dieserhalb in Betracht kommen, in Bezug auf mehrere wichtige Fragen ziemlich weit auseinander gehen; so wird es oft äusserst schwierig ohne eingehende Untersuchungen, die sich Verfasser für später vorbehält, die verschiedenen Auffassungen in einer übersichtlichen Gesammtdarstellung zu vereinigen.

Was die *Oberflächengestaltung* des böhmisch-mährischen Hochlandes anbelangt, so stellt sie sich in Böhmen im südlichsten Theile, zumal im Mittelgebirge zwischen der Budweiser und der Wittingauer Ebene als ein Plateau mit sanft verlaufenden Hügelzügen dar, das im westlichen Theile bis zu 500 *m* ansteigend, gegen die Budweiser Ebene steil abfällt, wogegen es sich in das Wittingauer Becken allmälig verflächt.

In der weiteren Umgebung von Pisek besteht es aus einförmigen flachgewellten Hügel- oder Bergzügen, die kaum die mittlere Höhe von 500 *m* erreichen und nur von einzelnen höheren Punkten überragt werden, als dem Chlumberge (534 *m*), dem Sedskáberge *SW* von Sepekau (513 *m*), dem Březowetzer Walde, dem Březí- und Eichenberge im Osten und Süden von Podolí und einigen anderen. Doch gehören die höchsten Kuppen dieser Gegend schon dem mittelböhmischen Granitgebirge an.

Die Gegend von Soběslau umd Tabor, welche sich im Osten bis in's Grenzgebiet gegen Kamenitz, Ober Cerekwe und Pilgram ausbreitet, im Westen an die Piseker Umgebung anschliesst, ist ebenfalls nur ein flachwelliges Hügelland von mittlerer Höhe zwischen 450 und 500 *m*, über welches namentlich der in Domgestalt über die Ebene sich erhebende, mit einer Burgruine gekrönte Choustník zwischen Tučap und Černowitz (555 *m*) einen weiten Ausblick gewährt.

Weiter im Norden, in der Umgebung von Jung Wožitz, Wottitz und Unter Kralowitz ist die Gegend ebenfalls eine gleichförmige Hochebene, die kaum 500 *m* Meereshöhe erreicht. Auch hier steigen einzelne Punkte allmälig über die im Ganzen flachen Contouren des Plateaus auf, wie z. B. der Stražištěberg *N* von Patzau (744·4 *m*), der Swidnikberg *N* von Černowitz (739 *m*) und andere. Die schroff aufsteigenden und daher um so auffallenderen Höhen dieses Ge-

bietes gehören dem Granite an, wie z. B. der Blanikberg bei Louňowitz (637 *m*).

Ostwärts gegen die mährische Grenze zu bietet das böhmisch-mährische Hochland ganz dasselbe Bild flachwellenförmiger Contouren, wie in den übrigen Theilen. Dieselben sind namentlich in der Umgebung von Deutsch Brod ziemlich regelmässig. Die hiesige Gegend bildet gewissermassen eine flache Mulde zwischen den im Allgemeinen höher ansteigenden Gebieten im Westen und im Osten. Einzelne Berge erreichen hier jedoch die Höhe von nahe oder mehr als 600 *m*, wie z. B. der Kosovberg bei Pollerskirchen (683 *m*), der Altschafferhübel (597 *m*), der Tuřkův Kopec (596 *m*) und



Fig. 19. **Gneissgegend bei Maleschau nahe der Nordgrenze des böhm.-mähr. Hochlandes.**
Nach einer Zeichnung von *Ed. Herold.*

der Worlovberg, sämmtlich südlich von Deutsch Brod gelegen, oder besonders der Křemeschnikberg (762·2 *m*) bei Neu Reichenau.

In der nördlichsten Ausbreitung gegen die Elbniederung zu ist der Oberflächencharakter des böhmisch-mährischen Hochlandes womöglich noch eintöniger und ruhiger, als in den anderen Verbreitungsgebieten, da hier auch einzelne höher ansteigende Rücken seltener werden und die Gegend sich im Allgemeinen neigt.

Wie aus diesem kurzen Ueberblicke zu ersehen ist, bildet das ganze böhmisch-mährische Hochland, soweit es Böhmen angehört, ein sanft welliges Plateau von einförmiger Oberfläche, über welche nur einzelne Anhöhen auffallender sich erheben. Im Allgemeinen senkt es sich von Osten gegen Westen, wobei die gestreckteren Wellenrücken im Ganzen eine Richtung von Südwest gegen Nordost einzuhalten scheinen.

Von Thälern wird das Gebiet nicht zu reichlich durchfurcht, doch enthalten dieselben nicht nur nahezu die einzigen geologischen Aufschlüsse, sondern sind auch zugleich die wenigen Stellen, die malerische und romantische Partien aufweisen. Dies gilt z. B. vom Thale der Luschnitz und namentlich vom Thale der Sazawa und ihrer Zuflüsse, deren landschaftlicher Reiz inmitten des sonst so einförmigen Gebietes um so schätzbarer ist.

Der *geognostische Aufbau* des böhmisch-mährischen Hochlandes ist kein complicirter. Das Hauptgestein bilden verschiedene Varietäten von **Gneiss,** die ein im ganzen ziemlich gleichmässiges Streichen der Schichten von Südwest gegen Nordost bis von West gegen Ost erkennen lassen. Das Gneissgebiet erstreckt sich in Böhmen über den ganzen weiten Raum zwischen dem böhmisch-mährischen Grenzgranitgebirge im Osten, dem mittelböhmischen Granitgebirge im Westen, der Budweiser Ebene und dem Otavathale bis Horaždiowitz im Süden, und dem Doubravathale, sowie der Elbeniederung im Norden.

Freih. v. ANDRIAN hat sich bei seinen Aufnahmen viel daran angelegen sein lassen die Trennung zwischen sogenanntem „grauem“ und „rothem Gneisse“ möglichst überall durchzuführen, hatte hiebei jedoch häufig grosse Schwierigkeiten zu überwinden. Im Allgemeinen wurde der „graue Gneiss“ als räumlich am meisten verbreitet vorgefunden, ohne jedoch überall scharf von Einlagerungen des „rothen Gneisses“ abgeschieden werden zu können. Die anderen genannten Geologen der k. k. geolog. Reichs-Anstalt haben sich auf eine ähnliche Zweitheilung des Gneissgebirges nicht eingelassen, sondern vielmehr die petrographische Beschaffenheit der Gneissvarietäten in Betreff ihrer Structur und ihrer mineralogischen Zusammensetzung hervorgehoben. Immerhin ist ANDRIAN'S Vorgehen dankenswerth, da es bei neuerlichen Untersuchungen die sehr wünschenswerthe Auseinanderhaltung der älteren und jüngeren Gneissformation fördern und das Studium der Frage von dem möglicherweise eruptiven Ursprunge des „rothen Gneisses“ erleichtern kann.

Ueberall im Gebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes ist Glimmergneiss durchaus vorwaltend und zwar sind Biotitgneisse, sowie Zweiglimmergneisse viel verbreiteter als reiner Muscovitgneiss.

Im südlichsten Gebiete wechseln nach Cžížek die verschiedenen Gneissvarietäten besonders schnell ab. Auf dem Plateau, welches als Mittelgebirge die Budweiser von der Wittingauer Ebene abtheilt, also in der Erstreckung von Forbes und Ledenitz über Rudolfstadt, Lischau, Podhrad, Bukowsko und Moldauthein gegen Pisek, ist der Gneiss entweder feinkörnig mit eingewebten zarten, oft linearen Flasern von dunklem Glimmer und besitzt dann eine ausgezeichnete Parallelstructur, oder er ist grobkörnig, grossflaserig, in diesem Falle manchmal beide Glimmer führend. Im Allgemeinen ist in diesen beiden herrschenden Abarten der Glimmer untergeordnet und entweder Feldspath (Orthoklas) oder Quarz überwiegend. Stellenweise findet sich nach Jokély im Gneisse auch Hornblende ein und zwar anfänglich nur in einzelnen Krystallen, dann allmälig zunehmend, wobei gleichzeitig der Glimmer zurücktritt, so dass sich schliesslich reines Hornblendegestein entwickelt. Es ist bei deutlicher Schichtung Hornblendeschiefer, wird jedoch oft auch massig und führt accessorisch fleischrothen Orthoklas, Pistazit, Titanit und Kalkspath. Den Uebergang vom amphibolfreien Glimmergneisse zu diesem amphibolreichen Extreme bildet ein syenitartiges Gestein, welches Orthoklas und Oligoklas der Menge nach in gleichem Verhältnisse mit grünlich schwarzer Hornblende enthält. Stellenweise werden auch Uebergänge in Granulit durch das Zurücktreten des Glimmers bedingt, wobei gewöhnlich auch Granat in die Zusammensetzung des Gesteines mit eingeht.

Jokély hat diesen Wechsel von Gesteinsarten vorzüglich in der Nähe der Erzgänge im Rudolfstädter und Adamstädter Reviere und zwar gleichermassen im Liegend- wie im Hangendgesteine vorgefunden. Es hat ihm daher den Anschein, als ob hier das abnorme Verhalten des Gneisses, welcher einestheils in seinen gewöhnlichen Bestandtheilen entmischt, anderentheils von fremden Stoffen durchdrungen ist, mit der Bildung der Gangausfüllungsmassen in gewisser Beziehung stehe.

Als Beispiel der im südlichen Theile des böhmisch-mährischen Hochlandes verbreitetsten Gneissabart mag der Gneiss angeführt werden, der in der Soběslauer Gegend herrscht. Es ist, abgesehen von localen grobkörnigeren Einlagerungen, ein feinkörniges Gestein von vorzüglicher Schichtung. Die einzelnen, oft nur 1 *cm* starken Schichten zeigen am Querbruche dem blossen Auge Feldspath und Quarz in

dünnen Lagen abwechselnd mit ganz zarten Flasern von dunklem Glimmer. Auf den Schichtungsflächen bildet der Glimmer nicht selten einen zusammenhängenden Ueberzug. Im Dünnschliffe (Fig. 20.) erkennt man jedoch, dass der schön rothbraune Biotit gegen den Feldspath (Orthoklas und untergeordnet Plagioklas) und Quarz etwas zurücktritt, und obwohl lagenweise vorherrschend, dennoch die ganze Gesteinsmasse durchdringt. Er erscheint vorwaltend in Fetzen, selten in gut begrenzten Blättchen und gleicherweise bilden auch der Quarz und Feldspath zumeist unregelmässige Körner. Dieser letztere enthält stets ziemlich reichlich eine staubförmige Masse (Kaolin). Accessorische Beimengungen sind

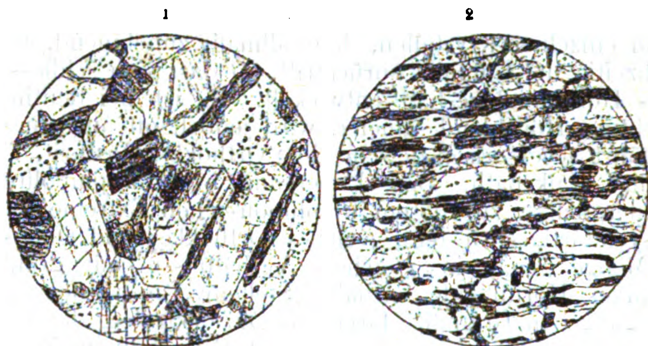


Fig. 20. Gneiss von Chlebov *NO* von Soběslau.
(20fach vergrössert.)
1. Parallel zur Schichtung. 2. Senkrecht zur Schichtung.
Dunkler Biotit, lichter Quarz mit ziemlich reichlichen Bläschen und Flüssigkeitseinschlüssen in Reihen, Orthoklas und Plagioklas.

in Dünnschliffen äusserst selten zu beobachten. Dafür erscheint stellenweise sehr reichlich Rutil in erbsen- bis eigrossen Krystallen, die aus dem verwitterten Gesteine herausgeschwemmt werden und in den Absätzen der Wasserläufe in beträchtlicher Menge aufgesammelt werden können, wie z. B. bei Soběslau im Bachbette und in dem dort angehäuften, durch Verwitterung des Gneisses entstandenen, sehr sand- und glimmerreichen Thone rechts von der Bechiner Strasse,*) als auch in entgegengesetzter Richtung in der Umgebung von Tučap.

*) Vergl. Fried. Katzer: Einige Minerale von neuen Fundorten in Böhmen. 2. Rutil von Soběslau. Tschermak's Mineral. u. petr. Mittheil. N. F. IX. 1887, pag. 405.

Wie schon Eingangs erwähnt wurde, treten im Gebiete des mittelböhmischen Granitgebirges nördlich von Pisek einige Gneissinseln auf, die als Reste der ursprünglichen Gneisserstreckung gelten dürfen, welche einer Bedeckung durch die emporgedrungenen Granitmassen entgangen sind. Sie schmiegen sich beinahe durchgehends an umfangreichere Urthonschieferpartien an, welche obwohl jünger als die Gneisszüge, doch älter sind als der Granit und dem mittelböhmischen Urschiefergebirge angehören. Die betreffenden Gneissschollen müssen jedoch gleich hier besprochen werden.

Die südlichste dieser Inseln umfasst die weitere Umgebung von Sedlitz. Eine zweite verbreitet sich südöstlich von Mirotitz. Nordöstlich von hier erstreckt sich eine Gneissinsel *S* von Altsattel an beiden Ufern der Moldau. Weiter nordostwärts gelangt man zu zwei kleinen Gneissinseln im Norden von Seltschan, die gewissermassen die Verbindung zwischen den südlicheren Partien und der Gneisserstreckung um Marschowitz, sowie der kleinen Insel südlich von Neweklau herstellen. Diese sämmtlichen Gneissinseln bilden zusammen einen von *SW* gegen *NO* verlaufenden, mit der allgemeinen Streichungsrichtung des Gneissgebirges, sowie der westlichen Granitgrenze übereinstimmenden Zug, welche Uebereinstimmung allenfalls nicht zufällig ist, sondern einen ursächlichen Zusammenhang erkennen lässt. Weniger auffallend kennzeichnet sich ein solcher auch in der südwest-nordöstlichen Streckung der Gneissinsel, die sich zwischen Mirowitz und Březnitz etwa vom Dorfe Hučitz im Süden über Podčap, Tuschowitz bis Žiwowitz (nahe bei Milin) im Norden an der westlichen Grenze der Mirotitz-Mirowitzer Urthonschieferinsel hinzieht. Gewissermassen die südliche Fortsetzung dieser westlichsten Gneisspartie des böhmisch-mährischen Hochlandes bildet das Gneissgebiet von Kassejowitz, Planitz und Neuern, welches jedoch nach v. ZEPHAROWICH mit dem Böhmerwalde verbunden werden darf.

Von allen diesen Gneissinseln sind am genauesten die beiden südlichen um Sedlitz bis Blatná und bei Mirotitz beschrieben worden. Die hier ergründeten Verhältnisse machen sich in ähnlicher Weise auch in den übrigen Gneissinseln bemerkbar, weshalb sie eingehender dargelegt werden sollen.

Es lassen sich hier nach J. JOKÉLY im Gneisse zwei Hauptvarietäten unterscheiden, von welchen die eine, grobkörnige, als Granitgneiss von ihm schon dem Granit-

gebirge zugezählt wird, während nur die klein- bis feinkörnigen Gneisse von ihm als die nördlichen Ausläufer des südböhmischen Gneissgebirges angesehen werden. Allerdings hat dieser vorzügliche Geologe das Granitgebirge nicht wie wir als orographische Einheit dem böhmisch-mährischen Hochlande gegenüber gestellt, sondern eher umgekehrt die mittelböhmischen Granite mit dem Gneissgebirge enger zu verknüpfen gesucht. Doch abgesehen hievon, dürfte die Auffassung kaum zu begründen sein, dass die sog. Granitgneisse, um die es sich hier handelt, dem Granite näher stehen als dem Gneisse. Es sollen daher JOKÉLY'S Granitgneisse hier zum Gneissgebirge einbezogen werden.

Es sind grobkörnige Gneisse, die hauptsächlich an der südlichen Grenze des Granitgebirges entwickelt erscheinen, wo sie dasselbe nachgerade in einem mehr oder minder breiten und zusammenhängenden Saume umgeben. In dieser Weise erstrecken sie sich nach JOKÉLY etwa von Teinitz über Mühlhausen, Lischnitz, Okrouhlá bis zur Einschicht Liběňák, ferner in der Gegend von Podolí, Oleschna über Vlček an's linke Moldauufer in die Gegend von Jamný, Kaschnahora, Roth Aujezd und Oslov, und zwar im Norden an mittelkörnigen, im Süden und Westen an lichten Lagergranit gränzend und theilweise von ihm unterbrochen. Weiters lässt sich der grobkörnige Gneiss von Tuklek südwestwärts ununterbrochen bis Rojitz und Klein Turna verfolgen. Seine südliche Grenze verläuft hier über Wrkowitz, Topieletz, Kraschowitz, Chlaponitz, dann um die hier einspringende Partie des kleinkörnigen Gneisses bei Sliwitz und Neudorf, weiterhin über Třepkov, nördlich bei Pamietitz und der Einschicht Nedílná vorbei bis Klein Turna. Von dieser südlichen Grenze verbreitet er sich (fortwährend nach JOKÉLY) nordwärts bis über Boreschnitz, Neudorf, nahe bis Holuschitz und Sedlitz, an zahlreichen Orten jedoch von unregelmässig grosskörnigem Granite unterbrochen, der in ihm stockförmige Einlagerungen bildet. Nicht im Zusammenhange mit diesem Grenzstreifen findet sich Granitgneiss nach JOKÉLY auch noch weiter nördlich längs der südlichen und südöstlichen Grenze der Urthonschieferpartie von Mirowitz und Mirotitz. Auch hier möchte JOKÉLY für denselben eine Zwischenstellung zwischen Urthonschiefer und Granit annehmen. Bei Jarotitz, Bořitz und Obora beginnend, zieht er sich nordwärts über Radobitz, Mirotitz, den Karlowberg, Lhota Smetanova, Dietrichstein (Vrabsko) bis über Čimelitz

hinaus. Hier ist er sehr reich an Hornblende und muss füglich schon als Amphibolgneiss bezeichnet werden.

Sonst aber ist die mineralische Zusammensetzung der Granitgneisse eine derartige, als ob, wie JOKÉLY bemerkt, sie sich einfach durch parallele Anordnung der Bestandtheile aus grobkörnigem Granite allmälig entwickelt hätten. Doch ist ihr Gehalt an Glimmer und Oligoklas gewöhnlich ein grösserer. Der Quarz wechselt in seiner Menge und tritt manchmal sogar gänzlich zurück. Der Glimmer — gewöhnlich schwarzbrauner Biotit — wird stellenweise durch ein chlorit- oder talkartiges Mineral vertreten, welches jedoch wohl zumeist nur ein Umwandlungsprodukt des Glimmers sein dürfte. Der Orthoklas bildet oft mit dem Oligoklas ein inniges Gemenge und erscheint auch in Zwillingskrystallen. Diese, ebenso wie die grösseren einfachen Krystalle, pflegen nach JOKÉLY in der Regel so ausgeschieden zu sein, dass ihre Lage und Längenrichtung mit der Schichtung des Gesteines zusammenfällt. Hiedurch erhält der Granitgneiss oft ein porphyrartiges Aussehen und zwar zumeist in der Nähe von porphyrartigen Graniten. Auch Amphibol tritt in dieser Abänderung gelegentlich auf, stellenweise sogar in solcher Menge, dass sich Amphibolgneiss entwickelt.

An einigen Punkten ist die Beschaffenheit des grobkörnigen oder Granitgneisses eine ganz verschiedene. Es kann nämlich nach JOKÉLY die Umwandlung, welche sich sonst nur am Glimmer zeigt, schichtenweise manchmal das ganze Gestein betreffen, so dass es mehr oder minder vollständig in eine dichte talk- oder serpentinartige Masse umgewandelt erscheint. Die glimmerigen Bestandtheile pflegen in diesem Falle ganz unkenntlich geworden zu sein, ebenso der Feldspath zum grössten Theile und der Quarz pflegt überhaupt gänzlich zu verschwinden oder beschränkt sich auf nur hie und da vorkommende knollige oder nesterförmige Ausscheidungen. Bei weniger vorgeschrittener Umwandlung behält das Gestein noch ein deutlich gneissartiges Aussehen und ähnelt dann manchen Talkgneissen. Dieser metamorphosirte Gneissgranit kommt *N* von Nedilná am linken Thalgehänge und in der wahrscheinlichen Fortsetzung dieses Zuges *S* von Dubí hora, ferner an der Otava *S* von der Gistetzer Mühle, bei Rojitz, *NW* von Tuklek, am linken Moldauufer *NO* von Oslov vor. Ebenso erscheint er *S* von Klingenberg (Zvíkov) im Bereiche des Granites, welcher übrigens auch anderwärts nach JOKÉLY Umwandlungen in oft serpentinartige Gesteine

aufweist, wie z. B. die amphibolreichen Abänderungen *S* von Worlik u. a. m.

Die Schichtung des Granitgneisses ist in der Regel, wie JOKÉLY selbst angibt, deutlich ausgesprochen. Gegen den Granit zu soll der Uebergang zwar ein ganz unmerklicher sein, was immerhin möglich und wahrscheinlich wäre, da sich bei näherer Untersuchung der Granitgneiss vielleicht als ein von Granitmagma durchdrungenes Schichtgestein erweisen könnte. Doch ist diese Angabe JOKÉLY'S, soweit meine Beobachtungen reichen, nicht durchaus stichhältig. Das Hauptstreichen des Granitgneisses ist überall zwischen Stunde 3 bis 5 bei nordwestlichem bis nordnordwestlichem Fallen. Der Fallwinkel ist zwar mannigfach wechselnd, doch im Allgemeinen an der Grenze gegen den normalen Gneiss, wo der Uebergang stets ein allmäliger und die Lagerung durchaus concordant ist, weniger steil (20—35°) als in der Nachbarschaft des Granites, wo er oft über 60° beträgt. Kurz die Granitgneisse des hier berücksichtigten Gebietes, überlagern den normalen Gneiss, als mit ihm ein Ganzes bildend, überall gleichförmig, wogegen sie unter den Granit des mittelböhmischen Granitgebirges ziemlich schroff einfallen. — (Siehe das Profil auf Seite 64.)

Die unzweideutigen Gneisse, die auch J. JOKÉLY in dem in Rede stehenden Gebiete unter der Bezeichnung klein- bis feinkörniger Gneisse als solche ausgeschieden hat, besitzen trotz aller Manigfaltigkeit in ihrer feineren Structur dem Granitgneisse gegenüber ein gutes Erkennungszeichen. Sie sind natürlich nicht von überall gleicher petrographischer Beschaffenheit, doch treten die durch verschiedene Structur oder das Vorherrschen des einen oder anderen Bestandtheiles bedingten Abänderungen nicht so selbständig auf, dass sie zonenweise ausgeschieden werden könnten.

Sie sind hauptsächlich in der Umgebung von Wopařan, Weselíčko und Bernarditz verbreitet, von wo sie sich nordwärts bis Hoduschin, Božetitz und nahe bis zum Stifte Mühlhausen erstrecken. Von hier wendet sich ihre Grenzlinie nach JOKÉLY in unregelmässigem Verlaufe gegen Süden über Lischnitz, östlich bei Okrouhlá vorüber gegen die Einschicht Liběňák, nimmt dann eine mehr südwestliche Richtung gegen Branitz, Stehlowitz bis Jetietitz, hier mit einer Auslenkung in West. Die südwestliche Grenze dieses Theiles vermochte JOKÉLY wegen des grossen Mangels an Aufschlüssen nicht gleich sicher zu bestimmen. Sie dürfte westlich

von Weselíčko, im Süden von Stehlowitz, dann nördlich bei Křenowitz vorüber gegen Oleschna verlaufen und den Eichenberg mit einschliessen. Noch weiter im Süden liegen die Orte Křeschtowitz, Jehnidlo, Oudraž, Albrechtitz auf Gneiss. Der im Westen das Gebiet umschliessende Granit bildet hier einen Vorsprung, der sich bis Wodnian erstreckt, wo er vorwaltend von Tertiärablagerungen des Budweiser Beckens bedeckt wird. Von Selibau an tritt jedoch wieder Gneiss auf, dessen Grenze im Osten gegen Neudorf, Semitz, an Pisek vorbei gegen Wrcowitz verläuft, sich dann gegen Westen über Topieletz dem Kraschowitzer Thale zuwendet, dann eine Wendung gegen Süden gegen Chlaponitz macht, von wo sie sich wieder nordwärts krümmt. Die Umgebung von Čížová und Boschowitz, nahe bis Sliwitz und Neudorf, besteht ebenfalls aus kleinkörnigem Gneisse, welcher hier eine halbinselförmige Partie im Granitgneisse bildet. Ebenso steht das Neuwirthshaus nördlich von Drhowl auf Gneiss, dessen Grenze von hier ziemlich geradelinig bei Třepkov vorüber westsüdwärts gegen Pamietitz über Klein Turna hinaus sich erstreckt.

Das Hauptmerkmal des feinkörnigen Gneisses, dessen Gebiet hiemit umschrieben worden, ist das verhältnissmässige Vorwiegen des Glimmers. Dieser, zumeist Biotit von dunkelbrauner Farbe, bedingt die Structur des Gesteines, welches je nachdem der Glimmer schuppig, flaserig oder lamellar ausgebildet ist, auch mehr oder weniger dünn spaltbar erscheint. Oft bildet der Glimmer auf den Spaltungsflächen des Gneisses einen zusammenhängenden Ueberzug. Der Feldspath ist vorwaltend Orthoklas von schmutzigweisser Farbe. In weniger feinkörnigen Gesteinen lässt sich nach Jokély leicht Oligoklas erkennen, dürfte aber auch sonst nirgends ganz fehlen. Der Quarz ist zumeist von grauweisser Farbe. Accessorische Beimengungen sind nach Jokély im Gneisse selten. Sie beschränken sich wesentlich auf Nester von Feldspath und Quarz, auf Schuppen von Chlorit, Talk, weissen Glimmer, nur stellenweise auf Graphit, Galenit und hin und wieder Granaten.

Nimmt der Glimmer sehr überhand, so entwickeln sich Gneissabänderungen, welche dem Glimmerschiefer sehr nahe kommen, wie z. B. zwischen Nedilná und Pamietitz, oder bei Sepekau. Ist Graphit reichlich vertreten, so bilden sich graphitschieferartige Schichten aus, wie *N* und *W* von Čížová, zwischen Mladowitz und Drhowl, *W* von Boschowitz, hier

überall mit quarzreichen Schichten in Verbindung; oder bei Borowan und *S* von Bernarditz in dünnen Lagen mit glimmerreichem Gneisse abwechselnd. Wenn der Feldspath zurücktritt und gleichzeitig auch der Glimmer schwindet, bildet sich Quarzitschiefer, ja auch massiger Quarzit aus, was nach JOKÉLY in der Regel nähe der Granitgrenze stattfindet. Diese Erscheinung dürfte auf eine Contactmetamorphose zurückzuführen sein, ebenso wie die weitere, dass in der Nähe des Granites der Glimmer auffallend zurücktritt und aus dem Gneisse ein geradezu glimmerfreies Gemenge von Feldspath und Quarz sich ausbildet. Schliesslich dürfte der Contactmetamorphose vielleicht auch das

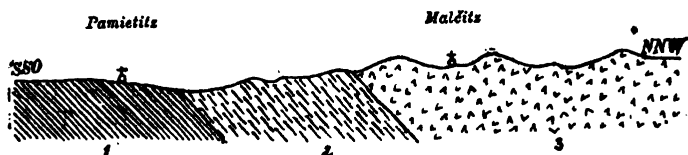


Fig. 21. Durchschnitt durch das Grenzgebiet zwischen Gneiss und Granit bei Malčitz. Nach *J. Jokély*.
1. Gneiss. 2. Granitgneiss. 3. Granit.

Grobwerden des Kornes und der Uebergang in den an die Granitnähe gebundenen Granitgneiss zugeschrieben werden können.

Dasselbe gälte dann auch von dem grobkörnigen Gneisse, welchen V. v. ZEPHAROWICH in der westlicheren Erstreckung des böhmisch-mährischen Hochlandes von Pisek bis gegen Horaždiowitz in der Nähe des Granitgebirges weit verbreitet gefunden und beschrieben hat. Er lässt sich von Klein Turna, ober Radomyschl, bei Leskowitz, Klinowitz, Ounitz, Michov, am Brod-Bache und bei Poříčí im Anschlusse an die von JOKÉLY beschriebenen Vorkommen verfolgen. Er entspricht auch vollkommen der oben gegebenen Beschreibung, und wurde von V. ZEPHAROWICH seiner deutlichen Parallelstructur wegen sofort dem Gneisse eingereiht, obwohl auch er mit dem grobkörnigen Granite durch allmälige Uebergänge oft unlösbar verbunden sein soll.

Dem feinkörnigen Gneisse JOKÉLY'S, wie er oben beschrieben wurde, dürfte der „dünnschieferige Gneiss", den V. ZEPHAROWICH nördlich von der Otava am Hrádek-Berge bei Schüttenhofen, bei Dobřín, Budětitz, Wlkonitz,

Rabi, Strakonitz an vielen Punkten anstehend und weit verbreitet vorfand,' entsprechen. Der Glimmer herrscht vor, Quarz und Feldspath treten zurück oder kommen nur partienweise in Ausscheidungen vor.

Als isolirte Insel im Granitgebirge tritt Gneiss weiter in der Umgebung von Sedlitz auf. Nördlich von der Stadt, aufwärts von Kraschtowitz über den Hradec- und Křidliberg, erstreckt sich nach v. ZEPHAROWICH Amphibolgneiss, der zwar nicht anstehend ist, doch in Stücken häufig gefunden wird. Er ist zusammengesetzt aus sehr grobkörnigen krystallinischen Lagen von Orthoklas und Amphibol, dazwischen dünneren Schichten reiner Hornblende, wobei das Gestein überhaupt fast glimmerfrei ist. Nur stellenweise findet sich dunkler Glimmer reichlicher ein, wenn Hornblende gleichzeitig schwindet.

Der sonstige Gneiss der weiteren Umgebung von Sedlitz soll nach V. v. ZEPHAROWICH ein Grenzglied zwischen Granit, Glimmerschiefer und krystallinischem Thonschiefer bilden, in welch' letzteren ein ganz vollkommener Uebergang stattfindet. Es reicht nämlich zwischen dem Mokrý-Teiche und Sedlitz von beiden Seiten der Granit am weitesten in das Gneiss-Gebiet herein, als sollte hier eine Trennung desselben in einen südlichen und nördlichen Theil angedeutet werden. ZEPHAROWICH hält es thatsächlich für sehr wahrscheinlich, dass eine solche Trennung besteht, doch vermochte er zwischen Čekanitz und Sedlitz Granit nicht durchgehends nachzuweisen, vielmehr ist hier nach Fundstücken auf Gneiss zu urtheilen, der sich daher zusammenhängend bis an das Alluvialland bei Blatná erstrecken dürfte.

In dem Gneisse der Umgebung von Niemtschitz-Hněvkov ist nach V. v. ZEPHAROWICH zumeist Orthoklas der vorwiegende, Glimmer und Quarz der untergeordnete Bestandtheil: Der sonst ziemlich grobkörnige Gneiss wird an der Grenze gegen den Glimmerschiefer von Sedlitz feinkörnig, zuerst dick-, dann dünnschieferig und geht endlich in typischen Glimmerschiefer über, den man erst nahe bei Sedlitz antrifft.

Stellenweise häuft sich im Gneisse Quarz an und es entwickelt sich reine Quarzmasse in oft ziemlicher Mächtigkeit. V. v. ZEPHAROWICH führt als einen Punkt, wo man diesen Hergang gut beobachten kann, den Birkenberg bei Hubenov nordwestlich von Strakonitz an. Hier entwickeln sich durch die allmälige Zunahme des Quarzes im Gneisse

schliesslich reine Quarzmassen, die in einzelnen Felsen vorragen. Adern von ausgeschiedenem, weissem, dichtem Quarze durchziehen das schieferige Quarzgestein oft in allen Richtungen.

Als untergeordnete Einlagerungen kommen im Gneisse stellenweise Graphitschiefer vor, die sich allmälig durch Graphitaufnahme aus Gneiss entwickeln. Bemerkenswerth ist das Lager, welches im westlichsten Zipfel des böhmisch-mährischen Plateaus am Katowitzer Berge zu Tage tritt. Dieser Berg erhebt sich am linken Otavaufer oberhalb Katowitz als eine isolirte Höhe, die steil zum Flusse abfällt. Angrenzend an die nahe bei Katowitz sich verbreitende tertiäre Schotterablagerung, kommt nach v. ZEPHAROWICH an der Otava aufwärts ein undeutlich geschichteter, glimmerarmer Gneiss vor, der mit dünnschieferigem, sehr glimmerreichem Gneisse wechsellagert. Dieser geht durch Aufnahme von Graphitschuppen in Graphitgneiss und allmälig in unreinen Graphitschiefer über. Der Graphit ist gemengt mit zersetzten Gneisstrümmern und auch die Gneissschichten im Liegenden und Hangenden sind sehr zersetzt und durch Eisenoxydhydrat rostbraun gefärbt. Die Schichten sind steil aufgerichtet und streichen cca nach St. 4—6 (*NO*).

In derselben Streichungsrichtung findet man am jenseitigen Ufer der Otava Graphitgneiss in Stücken auf den Feldern zwischen Wolenitz und Kladrub vor. Es dürfte daher der Katowitzer Graphitzug eine ziemlich weite Erstreckung haben.

Eine zweite, mit jener parallele Einlagerung scheint sich nördlich von derselben am südwestlichen Abhange des Michov-Berges am Wege von Michov nach Katowitz in einem sehr festen feinkörnig quarzigen Gneisse zu befinden, der nach St. 6 streicht und nordwestlich einfällt. Hier fand nämlich v. ZEPHAROWICH ein schwarzes, sehr dünnschieferiges quarzreiches Gestein, welches zarte Graphitschüppchen enthielt und deutlich abfärbte.

Oestlich vom mittelböhmischen Granitgebirge in der weiteren Umgebung von Tabor, ist nach D. STUR Biotitgneiss in einer sehr glimmerreichen Abart mit vollkommener Parallelstructur und einer zweiten ebenfalls an Glimmer reichen Varietät, in welcher jedoch die einzelne Bestandtheile nicht in Lagen abgetrennt erscheinen, sondern ein mehr körniges Gefüge zeigen, am weitesten verbreitet.

Stellenweise tritt der braune Glimmer zurück oder verschwindet gänzlich und wird von weissem Phlogopit (nach GRAILICH) oder einer gelblich weissen, selten grünlichen Abart ersetzt. Besonders bemerkenswerth ist in diesem Falle das oft nahezu gänzliche Fehlen des Feldspathes, wodurch eine feldspatharme Gneissabart entsteht, die obwohl im Ganzen nur von localer Bedeutung, doch stellenweise eine so bedeutende Entwickelung erlangt, dass sie sogar für sich allein ganze Gebirgszüge zusammensetzt. Dies gilt nach STUR namentlich von dem Duber Bergzuge zwischen Cheynov und Bergstadtl Ratibořitz, von wo aus diese Gneisse südlich bis Cheynov und von da bis in die Gegend von Hořitz und Lejčkov sich erstrecken. Hier enthalten sie Lager von körnigem Kalksteine. Weiter bilden sie den östlichen Theil der Umgebungen von Bergstadtl Ratibořitz, von wo aus sie sich bis gegen Jung Wožitz hinziehen, bei welcher Stadt (O) sie häufig zu Tage treten. Weniger mächtig entwickelt sind sie in der Umgebung von Schimpach südlich von Patzau und anderwärts. Untergeordnet, doch überall ziemlich gleichmässig vertheilt, enthalten sie Einlagerungen von Schichten einer feldspathreichen Abart.

Feldspathreicher Gneiss ist übrigens im südlichen Theile des böhmisch-mährischen Plateaus sehr verbreitet. Der gelbe oder bräunliche Feldspath in demselben ist gewöhnlich stark angegriffen und in Kaolin umgewandelt. Er ist es auch, der die ausserordentlich leichte Verwitterbarkeit des Gesteines verursacht. Der Glimmer pflegt von verschiedenster Beschaffenheit, bald weiss und nur in einzelnen Blättchen eingestreut, bald grünlich, matt und dabei gewöhnlich flaserig ausgebildet, bald braun, bis schwarz wie in den herrschenden Biotitgneissen zu sein. Quarz kommt in dieser Gneissabart gewöhnlich nur in geringer Menge vor, doch gewinnt er in einzelnen Schichten auch die Oberhand, so dass sich manchmal geradezu Quarzschiefer entwickelt. Stellenweise findet sich in diesem Gneisse auch noch Hornblende ein, wodurch Verbindungsglieder zwischen Glimmer- und Hornblendegneiss entstehen.

Hieraus ist ersichlich, dass diejenigen Gegenden, in welchen der feldspathreiche Gneiss dominirt, sich durch eine grosse Manigfaltigkeit in Bezug auf die Beschaffenheit ihrer Gesteine auszeichnen können. Dies bestätigt z. B. nach STUR die Umgebung von Tabor, wo sich feldspathreiche Gneisse

einerseits südlich gegen Bergstadtl (Horky), anderseits nördlich bis nach Liderowitz zur Granitgrenze erstrecken, sich jedoch auch aus der Taborer Gegend über Mieschitz, Smyslov, Záluží, Wřesetz gegen Bergstadtl Ratibořitz, verbreiten und den westlichen Theil der Umgebung dieser Stadt bis nach Hlasivo und Alt Wožitz zusammensetzen.

Doch nicht nur dass der feldspathreiche Gneiss selbst in seiner Zusammensetzung variirt, er führt auch Lager und Gänge, welche ihm erhöhte Manigfaltigkeit verleihen. So treten stellenweise Quarzlager auf, von welchen Stur besonders drei Vorkommnisse hervorhebt, nämlich am St. Annaberge bei Mieschitz *O* von Tabor, zwischen Záluží und Zavadilka *N* von Mieschitz und nördlich von Čekanitz im *O* von Nachod. An diesen drei Fundstellen kommt der Quarz auch in Drusen von ausgebildeten Krystallen vor, die ganz den Quarzdrusen gleichen, die in den Silber und Blei führenden Gängen bei Bergstadtl Ratibořitz und Tabor aufzutreten pflegen. Diese Erzgänge, die namentlich bei Bergstadtl Ratibořitz und Horky südlich von Tabor abbauwürdig sich erwiesen haben, gehören übrigens ebenfalls demselben feldspathreichen Gneisszuge an.

Andere Gneissvarietäten treten im mittleren Verbreitungsgebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes mehr untergeordnet auf, so vor allen ein graphithältiger, dunkler Gneiss, den Stur westlich von Tabor in Begleitung des Kalksteinlagers bei Voltyn, ferner bei Řepeč, wo er wahrscheinlich den Urkalk des Kaschowitzer Zuges begleitet, nachgewiesen hat. Es scheint daher, dass diese Gneissabänderung beim Auffinden von Kalksteinlagern gute Dienste erweisen könnte. Doch beruht ihre gewissermassen indirecte praktische Bedeutung nicht nur hierin, sondern auch in dem Umstande, dass nach Stur in ihrer unmittelbaren Nähe entweder im Liegenden oder im Hangenden, Lager von Brauneisensteinen aufzutreten pflegen, wie z. B. *O* von Řepeč auf dem Wege zum Jägerhause, *SW* bei Voltyn an der Strasse zwischen Božetitz und Volší in einer Länge von 2 Kilometern, und wohl auch anderwärts. Bei Řepeč erscheint im Eisensteinlager auch Kakoxen.

In einzelnen Gegenden dieses Gebietes treten im Gneisse häufiger, als sonst überall, Quarzitschiefer auf, so namentlich zwischen Čechtitz, Patzau und Pilgram, von welcher Gegend D. Stur hervorhebt, dass hier dafür Einlagerungen von körnigem Kalke, Hornblendegesteinen und auch Gra-

nite fehlen. Am mächtigsten entwickelt und auch in grösster räumlicher Verbreitung sind die Quarzitschiefer im Stražiště-Walde *N* von Gross Chischka. Weniger bedeutende Einlagerungen kommen nach STUR bei Slavětin, Rischnitz, westlich von Lukawetz, auf dem Berge Kočí Hrady bei Skuranowitz und bei Wonschow, südöstlich von Čechtitz; ferner südlich zwischen Rovná und Maschowitz, westlich von Rothřečitz, bei Přaslawitz, Patzau, Gross Chischka und Hodějowitz nördlich von Pilgram vor. Auch usserhalb des quarzitschieferreichen Terrains, dem alle diese Vorkommen angehören, erscheinen hie und da Quarzschiefereinlagerungen, wie z. B. am Swidnik-Berge, *N* von Černowitz und bei Bzová nahe dem Serpentine im *N* von Jung Wožitz.

Auch die phyllitartigen Gesteine, welche sich bei Wottitz, Prčitz und Borotin in einer Ausbuchtung des mittelböhmischen Granitgebirges anstehend befinden, dürften dem Gneissgebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes zuzuzählen sein und sollen hier anhangsweise besprochen werden. Der Erforscher dieses Landestheiles D. STUR, hatte sie dem Urthonschiefer gleichgestellt und demnach die Gegend als Schiefergebirge vom eigentlichen Gneissgebirge des Taborer Kreises losgetrennt. Ausschlaggebend mochte hiebei für diesen hochverdienten Geologen wohl der Umstand sein, dass die in dem Gebiete herrschenden krystallinischen Schiefer zum Theile grosse Aehnlichkeit mit den Phylliten besitzen, welche dem mittelböhmischen Granitgebirge aufliegen. Auf der Hauer'schen Uebersichtskarte der öst.-ung. Monarchie ist das Gebiet jedoch zum Gneisse einbezogen worden, und in der That scheint es, dass eben auf Grund der vorzüglichen Erläuterungen D. STUR'S die Nothwendigkeit einer Lostrennung der phyllitartigen Gesteine vom Gneissgebirge umgangen werden darf. Uebrigens könnte vielleicht die abweichende Zusammensetzung des Gesteines in der Granitnähe auf contactmetamorphische Einflüsse zurückzuführen sein.

Die nördliche Grenze dieses Gebietes verläuft nach STUR von Wottitz über Srbitz, Střelitow, Nazditz bis Dietkau. Von hier gegen Süden bildet das mittelböhmische Granitgebirge der Umgegend von Sedletz über Mrakotitz, Kvaštov, Alt Mitrowitz, Božetin, Wčelakova Lhota, Paratkov, südlich bei Borotin vorüber mit einer concaven Krümmung bis zum Schlosse Borotin die Grenze. Im Osten lässt sich gegen das Gneissgebiet die Grenze natürlich nur annähernd

bestimmen, da die phyllitartigen Gesteine dieses Theiles in die Gneisse allmälig übergehen. STUR bestimmte sie hauptsächlich nach Quarzitvorkommen, die dem angrenzenden Gneisse gänzlich fehlen sollen. Hienach würde die Ostgrenze der phyllitartigen Gesteine vom Schlosse Borotin über Černotitz, Dobřejov, *W* an Roth-Aujezd vorbei über Stirow, Zechow, Hostišov in die Gegend östlich von Wottitz verlaufen.

Das wichtigste Gestein dieses Gebietes, welches demselben nach STUR vorwaltend einen eigenthümlichen Charakter verleiht, sind streckenweise massig erscheinende, sonst aber wohl geschichtete Quarzitschiefer, die mit einigen Quarzitvorkommen des Gneissgebietes, z. B. im Strážištěwalde bei Gross Chischka, grosse Aehnlichkeit besitzen. Sie sind zumeist von bläulicher Farbe und enthalten neben Quarz und Feldspath, der sehr häufig in Kaolin zersetzt zu sein pflegt, auch Glimmerblättchen, die bald unregelmässig der Gesteinsmasse eingestreut sind, bald dieselbe lagenweise durchsetzen. Besonders gut entwickelt sind sie nach STUR bei Laudilka an der Strasse zwischen Prčitz und Arnoschtowitz, bei Arnoschtowitz südlich am Teiche der unteren Mühle, bei Kouty *N* von Smilkau, zwischen Smilkau und Wondřichowitz, ferner bei Smilkau selbst, und bilden von hier weiter gegen Süden einen langen Zug, der sich über Raditsch, Jeschetitz bis gegen Řikov erstreckt, und auch noch weiter zwischen Dworce und Božetin beobachtet werden kann.

In Begleitung der Quarzite treten gewöhnlich schwarze graphitische Schiefer auf, die sehr an die oben erwähnten graphithaltigen Gneisse von Volší und Stahletz (bei Wopařan) erinnern. Mit dem Quarzitschiefer bei Arnoschtowitz hängt nach STUR ein Zug dieser graphitischen Schiefer zusammen, der *S* von Wottitz beobachtet werden kann, von da über Jestřebitz bis nach Arnoschtowitz zieht und mit einigen Unterbrechungen bis zum Quarzitschiefer bei Laudilka streicht. Auch südlicher im Zuge über den Wapenka-Berg, Dworce und Božetin bis nach Wčelakova Lhota und Paratkov kommen streckenweise diese Schiefer zum Vorscheine und treten selbst noch bei Borotin in der Nähe des dortigen körnigen Kalkes hie und da auf.

Aehnlich wie bei dem oben erwähnten Vorkommen bei Volší, erscheint der graphithältige Schiefer auch hier in Verbindung mit Kalksteinen und Brauneisenstein, welch'

letzterer in geringer Mächtigkeit an der Grenze zwischen dem Quarzite und den quarzitischen Schiefern aufzutreten pflegt, wie z. B. auf der Höhe bei Laudilka, *S* vom Berge Wapenka neben der Strasse, *NO* bei Božetin, zwischen Smrkov und Paratkov und anderwärts.

Von viel grösserer Bedeutung als diese Eisensteinlager sind die Kalklager, welche dem phyllitartigen Gneisse an mehreren Orten eingeschaltet sind: und zwar nicht nur ihrer praktischen Wichtigkeit wegen, sondern auch deshalb, weil die Kalkbrüche D. STUR einzig Gelegenheit boten, die innige Verbindung des Kalksteines mit dem ihn constant begleitenden Pegmatite, sowie die sonstigen äusserst interessanten Verhältnisse zu beobachten, die weiter unten eingehende Berücksichtigung finden werden.

Oestlich von dem Taborer Gebiete in der weiteren Umgebung von Deutsch Brod hat Freih. v. ANDRIAN sog. „grauen" und „rothen Gneiss" zu trennen versucht.

Zum „grauen Gneisse" zählte er zwei Abarten, denen er zunächst einen gleichen Ursprung beilegte; nämlich Gneissphyllit und grobflaserigen (grauen) Gneiss.

Der Gneissphyllit scheint ANDRIAN der ältere zu sein, da er die tieferen Partien des Gneissgebietes einnehmen soll. Er ist dünnschichtig, sehr feinkörnig, so dass auf dem Querbruche oft nichts als dunkler Glimmer zu sehen ist, dem nur dünne Linsen von röthlichem oder grünlichem Feldspathe eingeschlossen sind. Quarz ist immer untergeordnet und frei ist er nur manchmal in Schnüren und Linsen zu beobachten. In seiner charakteristischen Ausbildung zeigt der Gneissphyllit stets eine grüne Färbung. Oft besitzt er einen starken Talkgehalt, wie z. B. bei Ledeč. Hauptsächlich verbreitet ist er bei Zahradka, Kalischt, südöstlich von Deutsch-Brod, bei Polná, auch setzt er das ganze Sazawathal nordwestlich von Deutsch Brod bis Světlá und Ledeč zusammen.

Uebergänge des typischen Gneissphyllites in glimmerschiefer-, thonschiefer- oder quarzitschieferartige Schichten sind selten anzutreffen. Z. B. bei Weżnitz im Schlappenzer Thale (zwischen Schlappenz und Polná) steht nach v. ANDRIAN ein Gestein an, welches aus einer grünlichen, thonschieferähnlichen Masse mit zahreichen Quarzlinsen und vereinzelten Feldspathlinsen besteht und grob geschichtet erscheint. Unmittelbar bei Přibislau wechseln Schichten von weisslich grünen, leicht verwitternden Schiefern mit mehr als 1 *dcm* mächtigen Lagen von weissem Quarze. In ihrem

Hangenden bei der Wiesenmühle ist der Gneissphyllit im Ganzen normal, nur dass er einzelne Hornblendeeinlagerungen enthält. Auch *SO* von Borau dürfte veränderter Gneissphyllit anstehen, da man im Walde reichlich Stücke eines quarzigen Schiefers oder grauen, dichten, deutlich geschichteten Quarzites vorfindet. Es ist nicht ohne Interesse, dass diese Verkieselung zumeist in der Nähe des „rothen Gneisses" stattfindet, was auf eine Metamorphose durch Einwirkung dieses letzteren schliessen lassen, und somit vielleicht als Stütze für die Ansicht von dessen eruptivem Ursprunge angenommen werden könnte.*)

Neben dem dünnschichtigen Gneissphyllite kommen im Sazawathale, bei Světlá und Kalischt, bei Deutsch Brod, Polná und zahlreichen anderen Orten auch Modifikationen vor, die bei einem viel grobkörnigeren Habitus eine weniger ausgeprägte Schichtung besitzen. Sie bestehen im Allgemeinen aus grauem, grünlichem, auch weissem Feldspathe, ziemlich viel Quarz und dunklem Glimmer, wobei jedoch die Anordnung und Ausbildung der einzelnen Gemengtheile eine verschiedene ist. Z. B. beobachtet man in einem Falle den Glimmer in kleineren oder grösseren Nestern in einem grobkörnigen Gemenge von Feldspath und Quarz nur sporadisch vertheilt, wogegen in anderen Fällen der Glimmer in reichlicher Entwickelung Linsen von Feldspath und Quarz umhüllt und sich zwischen denselben anhäuft, oder in ganz regelmässigen Lagen das Gestein durchzieht.

Die zweite Hauptvarietät des „grauen Gneisses" in der weiteren Umgebung von Deutsch Brod, nämlich den grobflaserigen Gneiss, hält v. Andrian für das jüngere Glied. Das Gestein ähnelt Uebergängen vom „grauen" zum „rothen Gneisse" in der nördlicheren Erstreckung des böhmisch-mährischen Hochlandes. Sehr charakteristisch für dasselbe ist die ausgezeichnete Parallelstructur bei grobkörniger Textur. Der Feldspath, von grünlicher Farbe und vor dem Löthrohre fast unschmelzbar, scheint v. Andrian durchwegs Orthoklas zu sein. Er bildet vorwaltend compaktere Lagen, wogegen der Quarz zumeist in kleinen Körnern mit schwarzem Glimmer auf das Innigste verbunden ist. Accessorisch kommt zwischen Klarbrunn und Blumendorf Granat

*) Allerdings hebt v. Andrian (l. c. pag. 539) hervor, dass bei weitem an den meisten Aufschlusspunkten in der Nähe des „rothen Gneisses" der Gneissphyllit gar keine Veränderungen zeige.

in Körnern, die in der Schieferungsrichtung den Glimmerquarzlagen eingewachsen sind, vor. Sehr charakteristisch ist die rostbraune Färbung, welche das Gestein durch die Verwitterung annimmt.

Besonders auffallend ist die Oberflächengestaltung des von dem grobflaserigen (grauen) Gneisse eingenommenen Terraines. Denn während das Verbreitungsgebiet des Gneissphyllites flache ruhige Contouren aufweist, erscheinen überall, wo grobflaseriger Gneiss auftritt, sofort verschiedengestaltige Felspartien und die Bergcontouren prägen sich scharf aus. Belege hiefür bietet die ganze aus diesem Gneisse aufgebaute Gebirgskette, welche sich von Windig Jenikau über Pollerskirchen und Heraletz bis an den Orlovberg bei Humpoletz erstreckt, ebenso der Altschafferhübel, der Kahneberg, so wie die Ausläufer bei Stöcken und Simmersdorf (am Steinberge).

Der echte Gneissphyllit schliesst sich an den grobflaserigen Gneiss im Norden bei Deutsch Brod, im Osten bei Polná und im Süden bei Iglau an.

Der „rothe Gneiss" in der weiteren Umgebung von Deutsch Brod beschränkt seine Verbreitung auf das Grenzgebiet zwischen Böhmen und Mähren. Er gehört in seiner Haupterstreckung schon dem Gebiete des weiter unten zu besprechenden Eisengebirges an.

Auch im nördlicheren Theile des böhmisch-mährischen Hochlandes, das v. Andrian aufgenommen, sind von ihm „graue Gneisse" von den „rothen" unterschieden worden. Die „grauen" verbreiten sich nach ihm namentlich von Zbraslawitz nach Westen gegen Katzow und Diwischau. Doch haben sie ihre Hauptentwickelung in der Gegend südlich von Katzow erlangt. Sie sind überall von demselben Typus, wobei allerdings das relative Mengenverhältniss, ebenso wie die Anordnung der Bestandtheile häufig wechselt. Ihr Feldspath ist vorwaltend von grauweisser Farbe, innig mit dem grauen Quarze verbunden, in flaserigen Partien ist dunkler Glimmer beigemengt. In grösseren Abständen wechseln grobkörnige Schichten mit feinkörnigen. Sehr grosskörnige Abarten mit weissem und braunem Glimmer trifft man z. B. südlich von Kralowitz. Sehr feinkörnige Varietäten sind im Želivkathale entwickelt. Bei Katzowa Lhota unweit Katzow enthält das Gestein bei mittelkörniger Structur viel braunen Glimmer. Quarzitische Einlagen kommen im Gebiete des „grauen

Gneisses“ häufig vor, besonders auf dem Wlachnower Berge bei Katzow.

Aehnliche dichte Gesteine treten nach v. ANDRIAN in der Gegend von Čestin bei Kohl Janowitz gegen Polipes zu, sowie südlich von Zbraslawitz bei Lipina, Šamechov nahe von Zruč auf, während sie sich am linken Sazawaufer gegen Katzowes auszukeilen scheinen. Stellenweise kommen sie durch Einlagerungen von dichtem Quarze und einen bedeutenden Glimmergehalt dem Glimmerschiefer nahe wie z. B. bei der Herrenmühle südlich von Hodkov, ohne dass man jedoch nach v. ANDRIAN berechtigt wäre, sie als solchen auszuscheiden.

Der normale Typus des „grauen Gneisses“ westlich von der Časlauer Ebene ist nach Freih. v. ANDRIAN eine mittelkörnige, stark schieferige Masse aus weissem oder grauem Feldspathe, der viele weisse Quarzkörner beigemengt sind und welche durch die starke Beimengung von dunklem Glimmer in parallelen Lagen eine mehr oder minder flaserige Structur erhält. Die relative Anordnung der Bestandtheile wechselt dabei unaufhörlich, indem bald der Feldspath, bald der Quarz stellenweise in ganzen Lagen, Linsen und Nestern sich anhäuft und die parallele Anordnung der Glimmerblättchen häufig gestört erscheint. Die Farbe des Feldspathes ist meistens grünlich- oder gelblichweiss. Derselbe ist vorwaltend Orthoklas, in einigen Gneissvarietäten auch Oligoklas. Lichter Glimmer ist sehr selten.

Im Westen und Nordwesten von Chotěboř, bei Dobkov, und anderwärts, erscheint sehr quarzreicher „grauer Gneiss“, so zwar dass beim Verwittern häufig der Quarz als durchlöchertes Skelet zurückbleibt. Parallel zur Schieferung pflegen dem Gesteine nach v. ANDRIAN kleine Hornblendekrystalle eingelagert zu sein, manchmal auch mächtigere Lagen, die aus mittelkörnigem Feldspathe und Quarz bestehen und ein durchaus granitisches Aussehen haben, jedoch untrennbar mit der übrigen Gneissmasse verbunden sind. In dieser Gneissabart ist Oligoklas sehr reichlich vertreten, ebenso Turmalinkrystalle, wogegen der Glimmer fast ganz zurücktritt.

Dieses Gestein bleibt im Westen und Nordwesten von Chotěboř herrschend bis gegen Lysá, Sedletín, Skuhrov, wo sich die Oberflächengestaltung der Gegend ziemlich auffallend ändert, indem häufiger schroffe Felspartien erscheinen als früher. Diese Aenderung der Contouren wird durch das

Auftreten von wahrem Glimmergneiss bedingt, der sich hauptsächlich zwischen Sedletín, Lysá, Gerstein verbreitet, aber auch noch weiter gegen Süden fortstreicht, wie die Anfschlüsse bei Rosochatetz (Station zwischen Chotěboř und Deutsch Brod) beweisen. Es ist eine leicht zu unterscheidende Gneissabart, die aus röthlichem Feldspathe (vorwaltend Oligoklas), sehr viel Quarz (der oft in mehrere Centimeter mächtigen Lagen mit Glimmer alternirt) und dunkelgrünem Glimmer besteht, welch' letzterer häufig die verschiedenartig verbogenen Schichtenflächen in dicken Lagen bedeckt und eine Art schaliger Textur hervorbringt.

Eine ähnliche Gneissabart kommt nach v. ANDRIAN bei Willimov vor. Doch während sie hier vom Nebengesteine nicht abgeschieden werden kann, vermag man die vorerwähnten Varietäten der Umgebung von Chotěboř ziemlich genau zu umschreiben. Man könnte sie nach v. ANDRIAN auch dem „rothen Gneisse" zugesellen, da sie mit ihm in mancher Hinsicht Analogien zeigen, wenn sie sich von ihm nicht wieder wesentlich durch den grossen Gehalt von dunklem Glimmer und Oligoklas, besonders aber durch die sehr deutlichen Uebergänge in Gneissphyllite unterscheiden möchten. Daher bezeichnet sie v. ANDRIAN als ein Mittelglied zwischen „grauem" und „rothem Gneiss", dessen Stellung eine sehr unklare ist.

Zum „grauen Gneisse" möchte v. ANDRIAN auch die Gesteine zählen, denen die berühmten Kuttenberger Erzlager angehören. Doch dürfte sich aus der äusseren Configuration ihrer Massen z. B. im Gangberge, dem Berge oberhalb Grunty, dem Gutglückberge u. s. w., sowie aus den übrigen Umständen und Verhältnissen eher ein Anschluss an den „rothen (eruptiven) Gneiss" begründen lassen. Das Gestein besteht vorwaltend aus grünlichgrauem Feldspathe und Quarz, die eine körnige Masse bilden, welche von unregelmässigen Streifen eines grünlichen Glimmers durchzogen wird. Die Schieferung des Gesteines ist über Tag eine ziemlich deutliche, in der Tiefe jedoch wird sie fast ganz unkenntlich, ja verschwindet im Kleinen oft vollständig.

Was die von ANDRIAN als „rother Gneiss" ausgeschiedenen Varietäten anbelangt, so sind sie im nördlichen Theile des böhmisch-mähr. Hochlandes vorwaltend in der weiteren Umgegend von Kohl Janowitz entwickelt. Bei dieser Stadt ist der Hauptbestandtheil des Gneisses Feldspath (in der Regel Orthoklas) von gelblicher bis weisser oder auch

röthlicher Farbe, der mehrere Millimeter dicke Lagen bildet, welche mit ganz dünnen Streifen von meist dunklem Glimmer alterniren, dessen Menge übrigens eine sehr ungleiche ist. Der rauchgraue Quarz pflegt in Lagen ausgebildet zu sein, so dass er zuweilen die Saalbänder der Feldspathlagen bildet; doch ist er auch unregelmässig dem Feldspathe eingemengt. Durch die ausgezeichnete Parallelstructur der einzelnen Bestandtheile gewinnt das Gestein ein sehr charakteristisches Aussehen. Ein dickschieferiges Extrem dieser Abart kommt bei Pivnisko und Žandóv vor. Südlich von Kohl Janowitz ist die Schichtung nur im Grossen ausgesprochen, während in der Structur des Gesteines der braune und weisse Glimmer ohne regelmässige Anordnung in der aus röthlich gelbem Feldspathe und Quarz gebildeten Grundmasse vertheilt liegen und brauner Glimmer in Plutzern das Ganze durchschwärmt. Diese Varietät bildet einen nicht breiten Streifen, der von Miroschowitz und Opatowitz (zwischen Kohl Janowitz und Rataj) über Nespeřitz, Althütten, Steinlhota bis Zbraslawitz und Stipoklas reicht. Auch das gut aufgeschlossene Thal des Maleschauer Baches wird nach v. ANDRIAN von denselben Gesteinen zusammengesetzt, welche hier bei constanter Streichungsrichtung ein durch vielfach wiederholte Schichtenstörungen verursachtes wechselndes Fallen zwischen Nord und Süd zeigen. Dasselbe gilt vom Nučitzer Thale, das bei Piskočil (Bez. Schwarz-Kosteletz) in die Sazawa mündet.

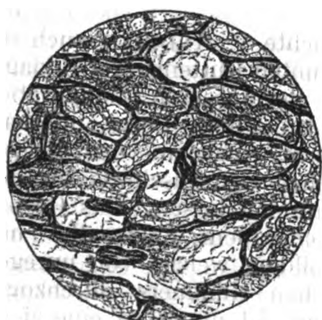


Fig. 22. Stengelig flaseriger Zweiglimmergneiss aus dem Hrabeschiner Steinbruche bei Opatowitz.
Querschnitt, natürl. Grösse.
Quarz, Orthoklas, Plagioklas, dunkler und lichter Glimmer.

Nordwestlich von Roth Janowitz bei Opatowitz bestehen einige gute Aufschlüsse und Steinbrüche die, abgesehen von Uebergängen, im Wesentlichen zweierlei Gneiss zu unterscheiden gestatten. Nämlich erstens feldspathreichen, grobkörnigen, stengeligflaserigen Gneiss mit beiden Glimmern, jedoch vorwaltendem Biotit, wie er typisch im Steinbruche Hrabeschin des Opatowitzer Waldrevieres entwickelt ist; und zweitens quarzreichen Gneiss mit vorherrschendem lichten Glimmer, der in ziemlicher Ausdehnung, allerdings bei einigermassen wech-

selndem Mengenverhältnisse der Bestandtheile, in *SO*-Richtung gegen Čihoscht und Třebětín zu verfolgt werden kann. In diesem südlicheren Erstreckungsgebiete soll das Gestein in einzelnen Schichten einen bedeutenden Kalkgehalt aufweisen. Im nördlichen Gebiete um Roth Janowitz ist dies nicht der Fall. Hier, wie z. B. im Opatowitzer Gemeindesteinbruche beim Neuteiche, ist das Gestein trotz des bedeutenden Glimmergehaltes nicht sehr deutlich geschichtet, da die Schichtung hauptsächlich durch die welligen Quarzeinlagen bewirkt wird. Deshalb entwickelt sich local, wenn der Quarz sehr zurücktritt, ein beinahe massiges Glimmer-Feldspathgestein, wie es z. B. unter der Dorfkapelle in Opatowitz vorkommt.

Die Abhänge des Bohouňowitzer Thales (*S* von Kauřim) werden nach v. ANDRIAN von einer Art Augengneiss zusammengesetzt, in welchem Feldspath vorherrscht, dem Linsen von grauem Quarze und unregelmässige Partien von braunem Glimmer eingeschlossen sind. Die Schichtung ist deutich und lässt ein nordöstliches Verflächen erkennen. Grobkörnige und feinkörnigere Varietäten, die sich als homogene Feldspathmasse darstellen, erstrecken sich bis in die Nähe des Ortes Habern bei Zasmuk, wo Lössbedeckung eintritt. In südöstlicher Richtung ziehen sie sich bis Wawřinetz und Cirkwitz nahe Kohl Janowitz. Weiter tritt das Gestein im Süden von Kohl Janowitz in einem Lager auf, dessen nördliche Grenze die Orte Smilowitz, Miroschowitz, Opatowitz, Mitrov und Silwanka bezeichnen und dessen südliche Erstreckung über Makolusk und Hroznitz hinausreicht. An diesen Orten steht das Gestein überall unmittelbar unter der Lössbedeckung an und scheint hier stockförmige Einlagerungen von fast 2 Meilen Länge und ungefähr 1 Stunde Breite innerhalb der übrigen Varietäten des „rothen Gneisses" zu bilden. Im Verbreitungsgebiete des „grauen Gneisses" ist der Augengneiss in aufsitzenden Stöcken nicht bekannt geworden.

Besonders interessant ist nach v. ANDRIAN die Gegend von Solopisk (B. G. Kauřim), denn hier findet man in den Gräben und Wegen gegen Dobřeň zu Gesteine aufgeschlossen, die als Granulit zu bezeichnen wären. Es sind schieferige Gesteine von grobkörniger Structur, mit überwiegendem röthlich-weissen, derben Feldspathe, der mit dünnen Quarzlagen alternirt. In der Feldspathmasse erscheinen kleine Feldspathkrystalle, sowie Blättchen von weissem Glimmer

ausgeschieden. Einzelne grössere Granatkrystalle sind in einer den Schieferungsflächen parallelen Richtung eingestreut. Auch Turmalin ist oft in winzigen Pünktchen durch die Grundmasse vertheilt. ANDRIAN hat keinen Aufschluss gekannt, jedoch an Stücken beobachtet, dass diese Granulitmasse oft scharf, fast gangartig, von dem schieferigen Gneisse abgesondert ist, wogegen in anderen Fällen der schieferige Gneiss ellipsoidische Partien dieses Gesteines umschliesst.

Ganz ähnlicher Granulit kommt, wohl in der Fortsetzung desselben Zuges, weiter östlich auch an der Nordseite des Wysokaberges bei Sukdol vor.

Alle diese Gesteine fasst v. ANDRIAN als „rothen" Gneiss zusammen und ertheilt ihnen eine besondere Wichtigkeit, da sie mit dem „Protogin" der Alpen die grösste Aehnlichkeit haben sollen und ihnen wahrscheinlich eruptive Entstehung zugeschrieben werden muss. Doch konnte v. ANDRIAN keinerlei störenden Einfluss dieser Gebilde auf das Nebengestein constatiren, wohl aber fand er sie stets ausgezeichnet geschichtet, und zwar vollkommen übereinstimmend mit den übrigen Theilen des Schiefergebirges. Doch betont er, dass dieser Umstand wohl keinesfalls als entscheidender Beweis gegen die eruptive Natur des „rothen Gneisses" gelten könne, da man sich ja, wie er meint, auf gang- und lagerförmige Ausbildungsformen unzweifelhaft eruptiver Gesteine zu berufen vermag.

Auch in diesem nördlichen Gebiete hat v. ANDRIAN Gneissphyllite ausgeschieden, unter welcher Bezeichnung er hier ein ziemlich gut charakterisirtes Mittelglied zwischen Thonschiefer und Gneiss versteht. Dieselben dürften jedoch dem Gneissphyllite des Gebietes um Deutsch Brod kaum durchaus gleichkommen. Ihre Haupteigenschaften sind nämlich: ein grünliches talkiges Aussehen, eine durch schwarzen Glimmer hervorgebrachte sehr dünnschieferige Structur und das Wechsellagern mit Thonschiefer ähnlichen Schichten.

Alle diese Eigenschaften besitzen nach v. ANDRIAN Gesteine, welche hauptsächlich in der Gegend von Štěpanov, Zdislawitz bis gegen Wlaschim, ferner bei Hammerstadt (Bez. Unt. Kralowitz) entwickelt sind und auch bei Sternberg in grösseren Massen auftreten. Am besten sind sie in der Rinne des Štěpanover Baches entblöst, der gegen Norden fliessend in die Sazawa sich ergiesst. Das Gestein führt dunkeln bis schwarzen Glimmer, ist von papierdünner Schichtung

und zumeist stark verwittert. Eine kleine Partie des Gneissphyllites erscheint nach v. ANDRIAN inmitten des grauen Gneisses in einem kleinen Seitenthale des Ostrower Baches bei Kotoučov aufgeschlossen. Er bildet dort schroffe Abstürze und fällt steil gegen *N* ein.

Auf aehnliche Schwierigkeiten wie sie JOKÉLY und v. ZEPHAROWICH zu überwinden hatten, stiess hauptsächlich an der Granitgrenze auch v. ANDRIAN z. B. südlich von Diwischau in den Thälern, welche in die Blanitz einmünden, an den Abhängen der Berge um Radoschowitz und Postupitz (bei Beneschau) ferner in einer Zone zwischen der östlichen Granitgrenze bei Sazau und den Hornblende- und Phyllitschichten von Rataj. Der Streifen, der sich von Wlaschim in westlicher Richtung gegen Marschowitz hinzieht, kann bis Zhorný (bei Neweklau) und Wosetschan (bei Seltschan) verfolgt werden. Hier überall tritt nämlich ein Gestein auf, welches gewissermassen die Mitte einhaltend zwischen Granit und Gneiss, richtig als Granitgneiss bezeichnet werden muss. Bald besitzt es eine dunkle Grundmasse von Quarz und Glimmer mit verworren flaseriger Structur, in welcher Orthoklaskörner zahlreich eingesprengt erscheinen, wie bei Městečko *W* von Wlaschim, oder es sind mittelkörnige Gesteine ohne regelmässige Anordnung der Bestandtheile. Der Feldspath ist fast immer von grünlich grauer Farbe, oft in grossen Krystallen porphyrartig eingesprengt, wodurch die Granitähnlichkeit nur noch erhöht wird, der Glimmer ist schwarz. In Stücken erscheint das Gestein zumeist durchaus massig, doch in Profilen ist überall die Schichtung deutlich. Freih. v. ANDRIAN hat daher diesen Granitgneiss nicht nur zum Gneisse einbezogen, sondern auch betont, dass er nicht zum Granite gestellt werden darf, weil er gegen denselben stets gut begrenzt ist. Z. B. bei Chotýšan (bei Wlaschim), Bořenowitz, Čenowitz (bei Beneschau) ist die Grenze der beiden Gesteine durch die verschiedene Oberflächengestaltung gekennzeichnet, besonders dadurch dass im Granitgebiete überall Blöcke herumliegen, die sofort verchwinden, wenn man, gegen Osten schreitend, das Granitgneissgebiet betritt. Ein ähnliches wiederholt sich an dem Grenzverlaufe bei Marschowitz, wo man nach v. ANDRIAN sogar deutliche Ueberlagerungen des Granites durch den Granitgneiss beobachten können soll. Daher schliesst er das Gestein (Lipold, Stache u. A. folgend) an den „rothen

Gneiss“ an, um so, wie er sich ausdrückt, zunächst wenigstens den Unterschied zwischen eruptivem und primitivem Gneisse festzuhalten.

Auch im östlichen Verbreitungsgebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes kommen ähnliche Granitgneisse vor, wie z. B. *S* von Chotěboř, bei Dobkov und anderwärts sehr häufig. Ihr Feldspathgehalt ist immer sehr gross, die übrigen Bestandtheile treten zurück und die Schichtung ist häufig ganz unkenntlich.

An quarzitischen Einlagerungen scheinen die Gneisse der nördlichsten Erstreckung des böhmisch-mährischen Hochlandes arm zu sein. Von allen bekannten Vorkommen verdienen besondere Erwähnung bloss die mächtigen Quarzeinlagen bei Habern und Ledeč, die für die Glasindustrie von Bedeutung sind. Bei dem letzteren Orte ist es eigentlich schön weisser Quarzfels. Ein Streifen erscheint auch bei Wietrow und Nezditz (bei Wottitz).

Graphitlager sind in diesem Gebiete an mehreren Stellen bekannt, wie z. B. bei Wottitz, bei Diwischau, bei Zdislawitz *SO* von Wlaschim, in der Nähe von Makolusk (*O* von Rataj), bei Sternberg, doch sind sie überall wenig ausgiebig und liefern, soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, ein so unreines Material, dass es zu technischen Zwecken kaum verwendet werden kann.

Was die Lagerungsverhältnisse des Gneisses im böhmisch-mährischen Hochlande anbelangt, so bezeugen sie was Eingangs schon vorausgeschickt wurde, nämlich, dass die Gneissschichten im Allgemeinen ein südwest-nordöstliches bis rein west-östliches Streichen besitzen. Im südlichsten Böhmen fallen sie nach Jokély im Allgemeinen gegen die Budweiser Ebene, d. h. zwischen 50—70° in *W* oder *NW*. Das Streichen, im Süden ein südnördliches, übergeht westlich von Rudolfstadt und bei Hurr in ein nordöstliches und bei Libnitsch in ein östliches. Hier sind die Schichten oft saiger aufgerichtet vielfach, gewunden und gestaucht und tragen unzweideutig die Spuren von gewaltsamen Störungen und Verwerfungen im Gebirgsbaue an sich.

In der weiteren Umgebung von Mühlhausen, Sepekau, Bernarditz u. s. w. zeigt der Bau des Gneissgebirges nach Jokély eine grosse Regelmässigkeit. Das Streichen ist vorherrschend ein südwest-nordöstliches zwischen Stunde 3—4 mit nordwestlichem Fallen. Es ändert sich nur im Begrenz-

ungsgebiete, z. B. bei Hoduschin, Sepekau und Mühlhausen, wo der Gneiss ein Streichen von Stunde 4—7, zeigt indem er sich hiemit seiner nahe von Osten nach Westen verlaufenden Begrenzungslinie anschmiegt; oder dort wo die Grenze einen südnördlichen Verlauf hat, hält sich nach JOKÉLY auch die Streichungsrichtung gegen Stunde 12. Dies ist der Fall bei Kraschowitz, Wrcowitz, Čížová usw. Das Fallen schwankt zwischen 30 bis 40 Grad. Nur in der isolirten Partie bei Červená erreicht es 60° und ist entweder gegen Nordwest oder Norden, stets unter den Granit des mittelböhmischen Granitgebirges gerichtet. Dies bezeugt auch die oben schon erwähnte Lagerung des Granitgneisses.

Ganz dasselbe zeigt sich nach V. v. ZEPHAROWICH am Gneisse auf der Linie Pisek-Schüttenhofen, nördlich von der Otava. Hier fallen die Schichten constant gegen *W* oder *NW* der Grenze des Granites zu, wobei das Streichen zwischen Stunde 1—6 wechselt, also im Ganzen ein nordöstliches bleibt. Ausnahmen von dieser Regel kommen nur vereinzelt vor. So bei Strakonitz, wo die Schichten an beiden Ufern gegen die Otava einfallen. Im Allgemeinen herrschen wiederum die grössten Ungleichmässigkeiten der Lagerung in der Granitnähe.

Im mittleren Theile des böhmisch-mährischen Hochlandes, südlich von Tabor, Cheynov, Černowitz und Pilgram, ist die Lagerung nach STUR sehr deutlich zu verfolgen. Die Schichten streichen hier regelmässig von West nach Ost (Stunde 6—7) und fallen insgesammt gegen Norden ein. Die Neigung beträgt zumeist etwa 45°, geht jedoch auch bis in saigere, selten in horizontale Stellung über. Nördlich von Tabor bei Lauňowitz etc. herrschen im Ganzen dieselben Lagerungsverhältnisse vor, nur dass hier die Schichten zumeist sehr flach, doch stets ebenfalls gegen Norden einfallen. Zwischen Wottitz und Milčín dagegen streichen nach STUR die Schichten vorwaltend von Südwest nach Nordost, fallen aber immer constant in der Richtung gegen Nordwest, oder bei einem südnördlichen Streichen gegen West. Ganz dieselbe Streichungsrichtung herrscht im Gneisse zwischen Sudoměřitz und Tabor vor, nur dass hier auch nordöstliches Einfallen öfter beobachtet wird. In der Umgebung von Pilgram, östlich von Biela, scheint die Streichungsrichtung Süd-Nord vorzuherrschen, wobei das Fallen der Schichten ein westliches ist. Zwischen Pilgram, Čechtitz und Jung Wožitz ist nach STUR weder die Streichungsrichtung, noch

die Neigung der Gneissschichten eine deutliche, doch dürfte das Streichen in Stunde 9—10 und 3—4, obwohl das Einfallen sehr veränderlich ist, dennoch vorherrschen. Die Lagerung der Gneissschichten ist in dieser Gegend häufig eine nahezu horizontale.

In der weiteren Umgebung von Deutsch Brod, hat v. Andrian an dem Phyllitgneisse stellenweise ein Streichen nach Stunde 4 und ein sehr steiles Fallen gegen Süden beobachten können, doch scheint im Allgemeinen das Streichen des „grauen Gneisses" von Nordwest nach Südost (St. 23) mit einem nordöstlichen Verflächen gerichtet zu sein. Diese Richtung wechselt jedoch auch oft mit einem Streichen nach Stunde 24 oder 1, in welchem Falle das Verflächen dann ein südöstliches wird. Mann kann diese Streichungs- und Fallrichtungen bei Deutsch Brod, Světlá, Klanečná u. s. w. ablesen. Bei Scheibeldorf streichen die Schichten sozusagen ausnahmsweise nach Stunde 19. Nördlich von der Ledeč-Humpoletzer Granitpartie tritt dagegen regelmässig Stunde 2—3 mit nordwestlichem Verflächen ein. So bei Ledeč, Zahrádka, Kalischt u. a. Es scheint hier also die Richtung der Gneissschiefer durch den Granitstock quer durchschnitten zu werden. Im Süden bei Neu Reichenau streichen die Schichten zwar annähernd dem Granite parallel, nämlich nach St. 2—3, doch fallen sie nach v. Andrian rundum in steilen Winkeln vom Granite ab. Dennoch glaubt dieser Autor, dass die Granitpartien in keinem regelmässigen Verhältnisse zur Schichtungsrichtung des Gneisses stehen. — In der Nähe des „rothen Gneisses" herrscht ein Streichen nach St. 23 (bei Přibislau, Polná) bei einem nordöstlichen Verflächen, so dass der „rothe Gneiss", dessen eigenes Streichen sehr regelmässig nach St. 22—23 geht und der gegen Ost bis Nordost zumeist flach einfällt (nur bei Libinsdorf wurde westliches Fallen beobachtet), durch den „grauen" regelmässig unterteuft wird. Ueberhaupt konnte v. Andrian irgend welche durchgreifende Unterschiede in der Schichtung der verschiedenen Gneissabarten nicht auffinden.

Im nördlichen Theile des Hochlandes waltet nach Andrian ostwestliches bis nordost-südwestliches Streichen mit nördlichem oder nordwestlichem Verflächen vor. Im Norden bei Zasmuk, Drahobuditz und an anderen Orten macht sich durchwegs eine nordost-südwestliche Richtung geltend. Auch in der Gegend von Kuttenberg herrscht ein nordöstlich-südwestliches Streichen (St. 5—4). Südlich von

Kuttenberg bei Poličan, sowie an den steilen Gehängen des Maleschauer Baches ist die Richtung St. 4—3 am häufigsten, wobei die Fallrichtung meistens gegen *NW* geht. Dieselbe Streichungsrichtung ist zwischen Roth Janowitz und Ledeč bei nordwestlichem Verflächen herrschend; nur local, wie z. B. an der Skala bei Čejkowitz, kommt auch Stunde 6 vor. Im Sazawathale, wo die Schichten sehr gut aufgeschlossen sind, beobachtet man dagegen nach Andrian fast durchgehends Stunde 6—8, so bei Sternberg, Sazau, Katzow, bei einem *NO*-Verflächen von 40—60 Grad. Südlicher, im Želivkathale ist die Neigung eine bedeutend flachere. Bei Maleschau sind locale Störungen und Knickungen zu beobachten, ebenso bei Sazau, Malowid und anderwärts.

In dem weiten Gneissgebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes, dessen zusammenhängender Erstreckung von der Budweiser Ebene bis zur Elbniederung im Norden, von der mährischen Grenze bis zu den Ufern der Otava, sammt den inmitten des mittelböhmischen Granitgebirges eingeschlossenen isolirten Partien wir bisher unsere Aufmerksamkeit zugewendet haben, kommen verhältnissmässig untergeordnete Einlagerungen von geschichteten, als auch Ergüsse von eruptiven Gesteinen vor, die für den Gesammtaufbau des Gebirges von Wichtigkeit sind.

Von den geschichteten Gesteinen schliessen sich dem Gneisse zunächst **Glimmerschiefer** an, welche jedoch im Gebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes wenig verbreitet sind. Im südlichsten Theile des Landes beginnt am linken Moldauufer eine grosse Partie, die sich in nordöstlicher Richtung in das Innere des Landes erstreckt. Sie theilt sich hier in zwei Arme, von welchen der eine bis gegen Strups bei Budweis sich hinzieht, während der andere gegen Forbes sich fortsetzt.

Von Stockern, Walketschlag, Rosenberg, Bamberg nordostwärts bis zur tertiären Ablagerung bei Gross-Poreschin und zum Maltschflüsschen verbreitet sich ein zusammenhängendes Glimmerschiefergebirge, welchem ausser den genannten auch die Ortschaften Suchenthal, Angern, Rosenthal, Malsching, Hochdorf, Hodenitz und viele andere angehören. Abgetrennt von dieser zusammenhängenden Glimmerschieferpartie sind zwei schmale Züge zwischen Hodenitz und Priethal und ein Streifen *W* von Priethal selbst.

Bei Pflanzen an der Maltsch greift in das Glimmerschiefergebirge ein gegen Norden verlaufender Gneissstreifen ein, der es in die beiden oben erwähnten Arme theilt. Der östliche, gegen Forbes sich hinziehende, erscheint von einigen Granitstöcken unterbrochen. In sein Bereich gehören die Ortschaften Keblan, Měchov, Stradov, Čejrov u. a.

Der westliche Arm verbreitet sich an beiden Maltsch-Ufern in der weiteren Umgebung von Weleschin über Sedletz, Mokrý Lom, Wesce und Riman etwa bis Paschnowitz. Dann tritt zwischen Řewnowitz, Driesendorf, Straschkowitz eine Unterbrechung durch Gneiss, und nördlicher bei Borownitz und Neudorf durch tertiäre Gebilde ein, worauf erst der nördlichste Ausläufer des Glimmerschieferzuges in der Richtung gegen Strups (*SO* Budweis) wieder zu Tage kommt.

Weiter im Norden zwischen Podhrad und Moldauthein streichen quer über die Moldau, von Tertiärablagerungen theilweise bedeckt, mehrere Glimmerschieferzüge und ebenso treten einige dem Gneisse eingelagerte Striche zwischen Moldauthein und Protiwin auf.

Ein etwas umfangreicheres Vorkommen von Glimmerschiefer verläuft quer über die Strasse zwischen Bukowsko und Moldauthein etwa vom Dorfe Bzí nordwärts gegen Sobětitz und Hartmanitz und südwärts über Tuchonitz hinaus.

Kleine Glimmerschieferpartien treten *SO* von Cheynov und *S* von Neu Cerekwe auf und sind auch sonst im Gneissgebiete ziemlich häufig anzutreffen, doch nur in schmalen Streifen, die durch das Zurücktreten des Feldspathes aus Gneiss sich entwickeln und keine Bedeutung haben. (Siehe z. B. pag. 65.)

Viel seltener als Glimmerschiefer sind im Gebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes **Granulite**. Im südlichsten Landestheile stehen sie in einer kleinen, von Tertiärablagerungen theilweise bedeckten Partie *S* von Lischau, *O* von Rudolfstadt an. Sie sind nach Čžížek durchgehends deutlich geschichtet und dem Gneisse conform eingelagert.

Der kleinen Granulitvorkommen bei Solopisk und am Nordabhange des Wysokáberges ist oben (pag. 77.) schon gedacht worden.

Ein wichtiges Gebirgsglied ist dagegen im Bereiche des böhmisch-mährischen Hochlandes **Hornblendeschiefer** und mit diesem nicht selten verknüpfte phyllitartige Gesteine.

Im südlichsten Landestheile sind derartige Einlagerungen selten. Hornblendeschiefer kommen hier eigentlich nur als Begleitgestein des Granulites, wie z. B. nördlich von Ledenitz, und vielmehr noch des Kalksteines vor, der übrigens in diesem Theile des böhmisch-mährischen Hochlandes selbst nur in geringeren Lagern auftritt.

Zwischen dem Glimmerschieferausläufer bei Strups und der Budweis-Rudolfstädter Strasse ist dem Gneisse eine Anzahl von Hornblendeschieferzügen eingelagert, die südostwärts streichen, zwischen Lodus und Hable das Geleise der Gmünd-Budweiser Eisenbahn überschreiten und unter den Tertiärablagerungen am rechten Maltschufer sich verlieren.

Bei Forbes finden im Gneisse Uebergänge in Chloritschiefer und quarzigen Phyllit statt. In der nördlich vom Otavaflusse sich erstreckenden Partie des böhmisch-mährischen Hochlandes erlangen die Hornblendegesteine eine etwas grössere Verbreitung.

J. Jokély erwähnt ihrer von Stehlowitz (*NW* von Bernarditz), wo sie dem Gneisse in Form eines schichtenförmigen nach St. 4 streichenden und nach *NWN* fallenden Gliedes eingelagert sind. Bei Jamny und Wrcowitz (*NO* von Pisek), bei Sedlitz (*S*), bei Mirotitz (*NW*) u. a. erscheinen grosskörnig-blätterige Amphibolschiefer, die sich hier überall lagenweise aus dem amphibolführenden Granitgneisse entwickeln. Sie besitzen selten eine namhafte Ausdehnung und machen sich auch oberflächlich nicht sonderlich bemerkbar. Diesem Umstande gemäss mögen sie auch an zahlreichen anderen Orten vorkommen, wo sie mangelhafter Aufschlüsse wegen, oder auch aus dem Grunde, weil sie leicht verwittern, nicht nachgewiesen worden sind.

Ein Zug von Hornblendeschiefern streicht *S* von Altsattel quer über die Moldau.

Weiter gegen Osten, in der Umgebungen von Tabor, kommen Hornblendegesteine vorzüglich in Begleitung von körnigen Kalken vor, wie aus den weiter unten folgenden Darlegungen ersichtlich sein wird. In selbständigen Lagern oder Zügen sind sie jedoch immerhin auch ziemlich verbreitet. So z. B. wurden nach D. Stur am Judenberge *O* von Kladrub (bei Cheynov) zwei Lager von Hornblendeschiefern beobachtet, die beiläufig die Mitte zwischen den beiden, weiter unten zu beschreibenden grossen Cheynover Kalkzügen einnehmen. *S* und *N* von dem Kalklager bei Wiežna (*S* von Patzau) kommt ein ähnliches Gestein vor.

Während hier jedoch noch ein Zusammenhang mit den Kalklagern angenommen werden kann, scheinen am Rochberge *O* von Chmelna (*S* von Neu-Cerekwe), *N* bei Damienitz (*S* von Načeradetz), *N* von Milčín im Zuge, der dort die Milčín-Wottitzer Strasse kreuzt, und bei Střezmiř (*NW* von Sudoměřitz) Amphibolschiefer in selbständigen, wenn auch unbedeutenden Lagern aufzutreten.

Noch östlicher, der mährischen Grenze zu, sind grössere, selbständige Partien von Hornblendeschiefern nicht bekannt geworden, obwohl sie dem hiesigen Gneissgebiete nicht ganz fehlen. Alternationen von Phyllitschichten mit Hornblendeschieferbänken von einer Mächtigkeit bis zu 1 *m* kann man nach v. ANDRIAN *N* von Deutsch Brod in der Nähe von Břewnitz, *OSO* von Polná bei Janowitz am Ostabhange des Zábornáer Berges, ferner *S* von Přibislau bei der Wiesenmühle beobachten.

Im nördlicheren Gebiete des Hochlandes, und zwar im westlicheren Theile desselben, sind ausgezeichnete Hornblendegesteine in ziemlicher Verbreitung anzutreffen. Sie wechsellagern hier nach v. ANDRIAN mit dem „rothen“, als auch, und das besonders, mit dem „grauen“ Gneisse in drei grossen Partien, nämlich im Süden von Solopisk (B. G. Kauřim), bei Zbraslawitz und bei Rataj.

Was zunächst die erstgenannte Partie zwischen Solopisk und Miletin anbelangt, so ist sie zwar räumlich die geringste, jedoch ihrem Oberflächencharakter nach ausgezeichnet, da sie zwei auffallend geformte Bergkuppen umfasst.

Die Zbraslawitzer Partie weist nach v. ANDRIAN ziemlich unregelmässige Begrenzungscontouren auf. Die Hornblendeschiefer verbreiten sich hier in fast ostwestlicher Richtung südlich von Čestin zwischen Kněž, Čenowitz, Hodkov gegen Zbraslawitz und weiter mit nur geringer Unterbrechung durch Gneissinseln bis Šlechtin und Bohdaneč (bei Ledeč), von wo sie sich in südwestlicher Richtung abzweigen und einen bis in das Sazawathal bei Zruč reichenden Streifen bilden.

Die dritte Partie verbreitet sich in der weiteren Umgebung von Rataj. Die nordöstliche Grenze verläuft südlich von Thalenberg (Talmberk) und Podwek gegen Südost, die südwestliche Grenze über Bělokozel, Čeřenitz, Drahňowitz gegen Sternberg zu. Im Sazawathale von Sternberg gegen Norden sind die schönsten Aufschlüsse dieser Hornblendeschieferpartie vorhanden. Im Osten, bei Zbyzub und Kobläsko

(N von Katzow) ist die Grenze eine verworrene und in den vielen engen Querthälern der Sazawa häufig unterbrochene.

Nicht nur hier, sondern überall ist die Lagerung der amphibolitischen Schiefer mit dem Gneisse durchaus concordant, wie ja überhaupt die Umschreibung der angeführten drei Partien nur im Allgemeinen Geltung hat, da sehr häufig Gneissschichten den Hornblendeschiefern eingelagert sind und sie unterbrechen, wie z. B. bei Kotoučov, bei Radvančitz *S* von Zbraslawitz und anderwärts. Der Gesteinsbeschaffenheit nach lassen sich in den beiden erstgenannten Partien, nach v. Andrian, zwei Abarten der Hornblendeschiefer unterscheiden: Die eine ist deutlich schieferig und bildet dünne



Fig. 23. **Hornblendeschieferfelsen im Sazawathale bei Sternberg. Nach einer Aufnahme von *Ed. Herold*.**

Schichten von abwechselnd heller und dunkelgrüner Färbung. Sie enthält reichlich Zwischenlagen von milchweissem Quarze und chloritische Partien, wie z. B. im Ostrower Thale. Sie ist sehr zerklüftet und so zersetzt, dass es kaum möglich ist ein grösseres Stück davon abzuschlagen. — Die zweite Varietät ist von massigem Aussehen. In ihr wechseln Lagen von dunkelgrüner, nadelförmig ausgebildeter Hornblende mit feinen Lamellen von hellem, grünem bis weissem Quarze, dem etwas Feldspath beigemengt zu sein pflegt. Belege hiezu bietet namentlich die Umgebung von Miletin. Das Gestein wird von vielen Querklüften, welche mit einer hellgrünen, chloritähnlichen Masse ausgefüllt sind, durchzogen.

In der Ratajer Partie sind die Gesteine nicht so deutlich geschieden. Es kommen hier häufig Mittelstufen zwischen

Gneiss und Hornblendeschiefer vor, welche zumeist einen scharf hervortretenden Glimmergehalt besitzen und auch viel Quarz enthalten, jedoch nicht wohl als Gneiss angesprochen werden können, da Amphibolkrystalle doch sehr überwiegend sind. Ausserdem wechsellagern diese Schichten oft mit solchen, die beinahe nur aus Hornblende bestehen.

Die übrigen Vorkommnisse von Hornblendeschiefern ausserhalb der drei genannten, mehr zusammenhängenden Partien sind unbedeutend. Freiherr v. ANDRIAN führt die Vorkommen bei Nesper (Wlaschim *SW*), dann zwischen Postupitz und Domaschin (bei Wlaschim) an den Gehängen des Postupitzer Baches und *SO* von Diwischau an. Ferner erscheint ein Hornblendeschieferstrich bei Ostrow (zwischen Louňowitz und Wlaschim) und im nördlicheren Gneissgebiete eine kleine Partie *SW* von Goltsch Jenikau bei Čejkowitz, sowie je eine Partie *S* und *N* von Roth Janowitz, bei den Ortschaften Bludov und Opatowitz.

Das rechte Ufer der Sazawa zeigt von Sternberg in dem vielfach gewundenen Thale aufwärts in den grossartigen Aufschlüssen viele Einlagerungen von Quarziten und Hornblendeschiefern. Nebenbei sei hier auch bemerkt, dass nach v. ANDRIAN am Nordabhange des Weselka-Berges (Wlaschim *NW*) mächtige Einlagerungen von dichtem Quarze vorkommen.

Im nordöstlichsten Grenzgebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes bilden Hornblendeschiefer *S* von Žleb eine zusammenhängende Masse bis gegen Mladotitz. Wechsellagerungen von Gneiss mit Amphibolschiefern sind in der Umgebung von Časlau häufig und am Rambousek, sowie in den Steinbrüchen *S* von Močowitz (*W* von Časlau) gut zu beobachten. *S* von Časlau sind die Amphibolgesteine zumeist dicht und enthalten oft in Streifen eine hellgraue Kalkmasse und derben Granat, auch Quarz ausgeschieden. Kalkspath erscheint auch am Rambousek-Hügel (*SO* von Časlau) häufig in Alternation mit Hornblendelagen, doch bildet er nirgends bedeutendere Massen.

In Form von Lagern oder Stöcken kommt Amphibolit z. B. am Fiolnikberge bei Hammerstadt, bei Poličan und Maleschau in der Kuttenberger, bei Radboř und am Friedrichhügel (Bedřichov) bei Křechoř in der Koliner Gegend und anderwärts mehr untergeordnet jedoch häufig vor. Den Amphibolit von dem zuletzt genannten Fundorte hat

E. Schiffner untersucht*) und ihn aus gelbgrünem Amphibol mit beigemengtem Plagioklas, Orthoklas, Epidot, Apatit und Titaneisen zusammengesetzt gefunden.

Von besonderer Wichtigkeit und vorzüglichster praktischer Bedeutung sind die im Bereiche des böhmisch-mährischen Hochlandes sehr reichlich auftretenden **Kalksteinlager**, die sich zumeist an den Hornblendeschiefer anschliessen.

Von den sämmtlichen körnigen Kalksteinen des südlichen Theiles des böhmisch-mährischen Hochlandes, einschliesslich die Erstreckung nördlich von der Otava, gilt im Allgemeinen folgendes: Sie pflegen zumeist dem Gneisse ganz gleichmässig eingelagert, und durch Wechsellagerungen, oder noch mehr dadurch, dass der Gneiss durch Aufnahme von Kalkspathkörnern und Lagen gewissermassen ganz allmälig in Kalkstein übergeht, mit ihm untrennbar verknüpft zu sein.

Die Lager von sehr verschiedener Mächtigkeit zeigen an der Oberfläche oft eine elliptische Begrenzung, ohne in der Regel auffallend zu Tage zu treten. Nur stellenweise setzen sie ganze Berge zusammen, die dann allerdings durch ihre scharfen Formen und steilen Abfälle von den abgerundeten Gneisshügeln sehr wohl zu unterscheiden sind und auch durch ihre oft auffallende Vegetationsarmuth kenntlich werden.

Die Schichtung des Kalkes ist zumeist eine ganz deutliche, zumal gegen das Hangende und Liegende zu, wogegen die mächtigeren Lagen der Mitte massiger erscheinen und durch häufige transversale Zerklüftung das Erkennen der wahren Schichtung erschweren. Der Gneiss in der Kalknähe ist oft auffallend glimmerreich. Auch Quarz und Amphibol machen sich hier häufig sehr bemerkbar.

Die Beschaffenheit der Kalksteine ist eine wechselnde von sehr grobkörnigen bis zu dichten Abarten. Mittelkörnige krystallinische Varietäten sind die häufigsten. Vom praktischen Standpunkte aus ist zu beachten, dass die zu Tage gehenden Schichten in vielen Lagern bedeutend grobkörniger sind als die tieferen Lagen, die allmälig an Dichte zuzunehmen pflegen, womit zugleich ihr technischer Werth und ihre Ausgiebigkeit wächst. Hie und da kommen auch Kalksteine

*) Zprávy spolku geolog. v Praze, 1885, pag. 94.

vor, die durch ihre Feinkörnigkeit und blendend weisse Farbe an carrarischen Marmor erinnern.

Weisse und lichte Farben sind jedoch viel mehr den grobkörnigen als den dichten Varietäten eigen. Diese pflegen eine dunklere graue Färbung zu besitzen. Verschiedenartig gezeichnete, fleckige, wolkige, gestreifte, marmoratige Abarten sind selten.

Dolomitische Kalksteine kommen häufig vor. Von den accessorischen Gemengtheilen sind die gewöhnlichsten Glimmer, Quarz und Feldspath, also die Bestandtheile des umgebenden Gesteines, die sich auch vorwaltend nahe der Gneissgrenze einfinden. Weniger häufig erscheint Graphit eingesprengt, oder in Bändern angehäuft. Auch Amphibol bildet im Kalksteine Nester und Knoten, die aus dem verwitterten Kalksteine deutlich hervortreten. Talk und Steatit kommt in Schuppen selten eingestreut vor. Pyrit findet man in den dichten Abarten häufig eingesprengt.

Der südlichste Zipfel Böhmens ist an Lagern von körnigem Kalke verhältnissmässig sehr arm. Südlich von Budweis, unweit von Poříčí und Stein-Kirchen, beginnt eine schmale Zone mit spärlichen Kalklagen und verläuft gegen Krumau. Häufig ist der Kalkstein unrein und von den Bestandtheilen des Nebengesteines, zumal Quarz, ganz durchdrungen, so dass sich oft kaum einzelne Lagen zum Kalkbrennen eignen. Eifrig werden nur die Brüche betrieben, welche mit Kalk die weitere Umgebung zu versorgen haben, und isolirt stehend, auf weite Strecken Absatz finden, wie z. B. seinerzeit und auch jetzt noch die Brüche bei Kolenetz *O* von Lomnitz, bei Purkratitz *NW* von Písek u. a. Von den ehemals ergiebigen Kalksteinbrüchen bei Lustenek nächst Rudolfstadt, so wie bei Dubiken, Strups und Brod bestehen heute kaum Reste.

Zwischen Pisek und Horaždiowitz, sowie weiter bis Rabí und Hradek bei Schüttenhofen, nördlich vom Otavaflusse ist das böhmisch-mährische Hochland ziemlich reich an körnigen Kalksteinen.

Sie sind hier, nach v. ZEPHAROWICH, zwischen Strakonitz und Draužetitz aufgeschlossen; bilden weiter einen Zug im Tisovník-Walde, über Draužetitz bis zum Teiche östlich vom genannten Orte; treten ferner bei Hradec, Hubenov, Černikov, Klein Turna und Brloh; sowie weiter zwischen Klein Turna und Radomyschl, zwischen Radomyschl und Rovná, zwischen Rovná und Řepitz und nördlich von Slanik an der

Strasse nach Stěkná auf. Bei Horaždiowitz erscheinen sie gleich oberhalb der Stadt am Lorettoberge und an der Strasse nach Hostitz unweit der Jaworova Mühle. Bei Rabí, welches mit seiner imposanten Ruine selbst auf Kalkstein steht, lässt sich ein Zug von der St. Johann Nep.-Kapelle über den Allerheiligenberg, sowie den Čepitzer und Dobřiner Berg bis Dobřin verfolgen, ferner eine Partie zwischen Dobřin und Budětitz an der Strasse unweit von der Dobřiner Mühle; zwischen Tedražitz und Lhota; bei Lhota selbst und anderwärts.

Im Kalksteinbruche bei Hradec *NW* von Strakonitz am Teiche konnte v. ZEPHAROWICH folgende Verhältnisse ermitteln. Kalkstein befand sich hier in Wechsellagerung mit schmalen Schichten von Gneiss und einem weissen, feldspath-(Orthoklas)armen, an dodekaedrischem Granate reichen Granulite. In die Schichtfugen waren einige schmale Gänge eines glimmerfreien, grobkörnigen Turmalingranites eingedrungen, die erst in den höheren Partien die Kalkschichten quer durchsetzten und einen Kalksteinblock von dem übrigen Kalke ganz lostrennten. Die Abbildung Fig. 24. veranschaulicht diese Verhältnisse.

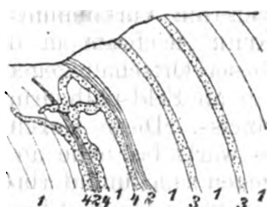


Fig. 24. Partie aus einem Kalksteinbruche bei Hradec.

Nach *v. Zepharowich.*

1. Kalkstein. 2. Gneiss. 3. Granulit. 4. Turmalingranit.

In einem Steinbruche *N* von Slanik (*NO* von Strakonitz an der Strasse nach Kbelnitz, an der Mündung des Weges von Přestowitz) fand v. ZEPHAROWICH in regelmässiger Schichtung bei einem nördlichen Streichen (St. 1—2) und nordwestlichem Fallen von 35° von oben nach unten folgende Schichtenreihe vor: 1. Dammerde. 2. Gneiss und Kalkstein wechsellagernd. 3. Dünnschieferigen Gneiss mit dunklem Glimmer etwa 20—30 *cm* mächtig. 4. Sehr kalkhaltigen zersetzten Gneiss (sog. Erdfluss und Kalkblüthe) 15 bis 35 *cm*. 5. Kalkstein in drei Abtheilungen; die oberste sehr dünnschichtig, grobkrystallinisch körnig oder späthig, grauweiss oder überhaupt lichtfarbig; die mittlere feinkörnig, bläulichweiss, je tiefer desto dichter werdend und so allmälig in die dritte, aus sehr dichtem, dunkelgrauem Kalksteine mit muscheligem Bruche und wenig fein eingesprengtem Pyrit bestehende Abtheilung übergehend. Diese

ganze 5. Schichtenlage besass eine Mächtigkeit von über 20 Klafter. 6. Folgte wieder zersetzter Gneiss wie in 4.

In einem der Kalksteinbrüche bei Brloh, *NO* von Strakonitz, wo Kalkstein in zwei kahlen Hügeln ansteht, fand v. ZEPHAROWICH die nach St. 6—7 streichenden, nordnordwestlich einfallenden Schichten von einem fast senkrecht stehenden nach St. 3 streichenden, turmalinreichen Granitgange durchdrungen. Im Liegenden des Kalklagers stand fester an Kalkspathkörnern reicher Gneiss an, der quer von einem gabelförmig verzweigten Kalkspathgange — einem Lateral-Secretionsgange — durchsetzt wurde.

Aehnliche Erscheinungen wiederholen sich auch in anderen Kalksteinlagern, weshalb ihrer hier Erwähnung geschah.

In der weiteren Umgebung von Tabor concentriren sich die Vorkommnisse von körnigen Kalksteinen nach D. STUR gleichsam in der Gegend östlich von Cheynov. Von dieser Ortschaft gegen Kladrub zu bildet die ganze Gegend ein an Feldspath armer, dafür an weissem Glimmer reicher Gneiss. Diese Gegend ist reich an Kalksteinbrüchen, die ostwärts bis nahe an Lejčkov heranreichen, im Westen dagegen eine ununterbrochene Reihe über den Hořitzer Bach hinaus bis zum Cheynover Bache bilden. Alle machen zusammen einen Zug aus, der auf dem südlichen Abhange der Pacová hora sehr regelmässig von Ost nach West streicht. In den südlicheren und zugleich tiefsten Brüchen werden nach STUR bis gegen 8 Meter mächtige Kalklinsen bearbeitet, die im Gneisse eingeschlossen liegen und sich nach kurzem Laufe von Osten nach Westen langsam auskeilen. In den nördlicheren und zugleich in die Mittellage des Kalkzuges vorgeschobenen Steinbrüchen sind die Kalklinsen kaum 2 *m* mächtig und das umgebende Gestein ist kein reiner Glimmergneiss mehr, sondern enthält dünne Hornblendeeinlagen und auch stellenweise quarzitische Schichten. In den obersten Kalkbrüchen endlich beträgt die Mächtigkeit der Linsen kaum 1 *m* und je weiter in's Hangende um so häufiger wechsellagern immer dünnere Kalkschichten mit Hornblendeschiefern und Quarzitlagen. Zu oberst hören die Kalkeinlagerungen ganz auf und Quarzitschiefer werden herrschend. Sie erreichen nach STUR eine Mächtigkeit von etwa 20 *m*, worauf im Hangendsten der Kalkformation Hornblendeschiefer folgt, der über 15 *m* mächtig ist und die Gräthe der Pacová hora bildet. Im Norden des Hornblendeschiefers tritt nach STUR abermals Gneiss mit weissem Glimmer auf.

Aus dieser Reihenfolge ist ersichtlich, dass das grosse Kalksteinlager bei Ober-Hořitz und Lejčkov, NO von Cheynov aus vielen kleinen Linsen besteht, deren mehrere zusammen mit Hornblende- und Quarzitschiefer die Mächtigkeit des Lagers ausmachen. Die Mächtigkeit der Kalklinsen nimmt vom Liegenden gegen das Hangende ab und in der Streichungsrichtung des Lagers keilen sie oftmals aus, um immer wieder anzuschwellen und neuerdings zum Vorscheine zu kommen. Schon aus diesem Umstande ist der unregelmässige Betrieb der Steinbrüche erklärlich.

Bei Lejčkov werden die Kalksteinlager von Hornblendeschiefer abgeschnitten, der sich gegen Osten im Gneisse allmälig verliert. Im Westen bildet der Cheynover Bach die Grenze des Kalklagers wogegen der Hornblendeschiefer weiter bis an den Maschowitzer Bach fortstreicht. Bei Welmowitz kommt hier wieder ein Kalksteinlager zum Vorscheine, welches die Fortsetzung des Cheynover Zuges zu sein scheint, der dann im Ganzen nahezu eine halbe Meile lang sein würde. Der körnige Kalk liegt hier tief unter dem Schotter des Thales, hat ein regelmässiges ostwestliches Streichen und eben solches Einfallen unter 45° nach Norden.

Der Kalkstein dieses Zuges ist vorwaltend feinkörnig, fast dicht, zum grössten Theile, namentlich zwischen dem Hořitzer und Cheynover Bache, schön weiss, doch auch gelblich, bläulich (vorzugsweise die sehr grobkörnigen Schichten) und grünlich (nach Stur durch Serpentinbeimengungen). Dieser grünliche Kalkstein ist bedeutend härter als die übrigen Abarten und wird daher vorwaltend zur Wegbeschotterung verwendet.

Mit dem Kalksteine wechsellagert regelmässig Dolomit und dolomitischer Kalk von grösserer Härte und Dichte und ziemlich gleichmässig gelblich grauer Farbe. Er findet sich namentlich in den tieferen Lagen ein und darf allenfalls als Umwandlungsprodukt des ursprünglichen Kalksteines gedeutet werden. Einzelne Schichtflächen sind reich an Dendriten.

In der Kalkmasse der Pacová hora ist durch Auswaschungen eine grosse unterirdische Höhle entstanden, die im J. 1863 entdeckt und von A. Frič und J. Krejčí untersucht wurde,*) wobei einzelne ihrer Theile und die verschiedenen Felsbildungen mit passenden Namen belegt wurden, als „Teufelsstiegen", „Backofen", „Purkyně's Auge" (eine

*) Živa, 1863, pag. 363.

runde, von weissem Kalke umgebene Amphibolitplatte), „St. Adalbert- und St. Veit-Kapelle“ usw. Zwei Gänge waren 60—70 *m* lang.

In den Kalkwerken der Pacová hora*) werden jährlich mehr als 100.000 Centner Kalk gebrannt und etwa 150 Arbeiter beschäftigt.

Südlich von diesem Zuge erscheint ein zweiter Kalksteinzug, der östlich von Cheynov in Begleitung von Hornblendeschiefern beginnend, *S* bei Hroby besser sich entwickelt, längs des Hroby-Baches bis Oudol sich hinzieht und auch weiter ostwärts bei Wiežna und Hoch Lhota zum Vorscheine kommt. Doch ist dieser Zug viel häufiger unterbrochen als der Cheynover, und sind auch seine Kalklinsen weniger mächtig, sowie der Kalkstein selbst viel unreiner als im Cheynover Lager.

Im Norden vom Teiche bei Hroby erscheinen im Liegenden des Kalklagers Hornblendegesteine, also nicht Gneiss wie bei Lejčkov. *NO* von Hroby zwischen Lažan und Neuhof scheint die Fortsetzung des Lagers zu sein. Die Kalklinsen sind hier weniger mächtig, die Quarzschiefer vorherrschend. Auch in der weiteren Erstreckung gegen Oudol machen sich Quarz- und Hornblendeschiefer-Einlagen sehr bemerkbar. Hier wird übrigens das Lager auch im Hangenden von Hornblendeschiefern begleitet, die nördlich vom Lager hoch auf dem rechten Ufer des Thales wieder erscheinen. Auf der entgegengesetzten Seite des Thales mag ihnen ein Lager von einer Art Mittelgestein zwischen Amphibolit und Serpentin entsprechen, in dessen Liegendem Quarzite und schwarze kieselige Schiefer erscheinen. Das nördliche Fallen dieser Gesteine ist nach Stur ein steileres (50—60°) als jenes des Kalklagers (45°). Unter ähnlichen Verhältnissen erscheint eine Fortsetzung des Kalkzuges bei Wiežna und noch östlicher bei Hoch Lhota.

Der Kalkstein dieses südlicheren der beiden Cheynover Züge ist vorwaltend mittelkörnig und wird z. B. bei Hroby von weissem strahligem Tremolit durchzogen. Bemerkenswerth ist, dass bald in seinem Liegenden, bald im Hangenden graphitischer Gneiss auftritt, der dort, wo die Kalklinsen auskeilen, im Gegentheil zur mächtigsten Entwickelung zu

---

*) Zwischen denselben und Tabor unterhält eine Strassenlokomotive des Fürsten Schwarzenberg die Verbindung.

gelangen pflegt, so dass durch ihn die einzelnen Theile des Kalkzuges ziemlich deutlich verbunden werden.

Im Westen von diesen beiden Zügen kommen einige Kalksteininseln vor, die vielleicht als deren Fortsetzung gedeutet werden dürfen. Z. B. tritt Kalkstein zwischen Tabor und Alttabor an der Luschniz auf, ebenso *O* von Stahletz und zwar hier bei der Suchomel-Mühle feinkörniger dolomitischer Kalkstein; ferner bei Voltyn *NW* von der Strasse.

Oestlich von Unter Kralowitz bei Zibřidowitz ist im Niveau der Želivka ein Kalksteinlager aufgeschlossen, dessen körniger Kalk nach STUR viel Pyrit eingesprengt und Pegmatit in nesterförmigen Massen eingelagert enthält.

Ferner wurden Kalksteinvorkommnisse bei Radměřitz (nahe Jankau), Kamberg, *NW* und *SO* bei Noskov und Leschtin *NW* von Jung Wožitz im Gneissgebiete nachgewiesen.

Besonderes Interesse jedoch erregen die Kalksteinvorkommen im Gebiete des phyllitartigen, quarzitreichen Gneisses zwischen Wottitz, Prčitz und Borotin, deren Verhältnisse D. STUR sehr eingehend studirt und in gewohnt mustergiltiger Weise beschrieben hat.

In diesem Gebiete erscheint der Kalkstein im Allgemeinen als Begleiter der Quarzite und graphitischen Schiefer, was indessen nicht gleiches Interesse erregt als die Pegmatitgänge, Nester und putzenförmigen Massen, welche sowohl den Kalk, als auch das umgebende Gestein in der Regel zu durchdringen pflegen.

Die gegenseitigen Verhältnisse beider wurden in einigen Kalksteinbrüchen untersucht, deren ein Beispiel, betreffend den Kalksteinbruch *W* von dem alten Schlosse *SO* von Borotin, im engsten Anschlusse an D. STUR'S Erläuterung und auf Grundlage seiner Aufnahme des Steinbruches, genauer beschrieben werden soll.

„In der Mitte der Abbildung (Fig. 25.) sieht man bei *y* das Ende einer bedeutenden Kalklinse *k* und k_2. Die äussersten obersten und untersten Lagen sind deutlich geschichtet, in den mittleren Schichten ist der Glimmer in der Kalkmasse so zerstreut, dass diese ungeschichtet erscheint, und nur noch einige Klüfte auf eine Plattung hindeuten. Dieses Stück einer Kalklinse lagert auf phyllitartigem Gesteine *p*, unter welchem abermals ein mächtiges Kalklager *k*, *k*, *k* folgt, in das sich von rechts eine Schichte des phyllitartigen

Gneisses einschiebt. Diese Schichten streichen alle nach St. 3—4 unter 25—30 Grad.

Dieser ganze Schichtencomplex ist links von einer horizontalen mächtigen Pegmatitplatte *g*, *g* nach oben abgeschnitten. Die Fortsetzung der Kalklinse *y* nach rechts ist ebenfalls abgeschnitten durch einen nach abwärts gerichteten senkrechten Keil *r*, *r*, der eine Fortsetzung des Pegmatites der Platte bildet und sich als eine Kluftausfüllung darstellt. Erst rechts von der Kluft *r* wird etwas mehr im Hinter-

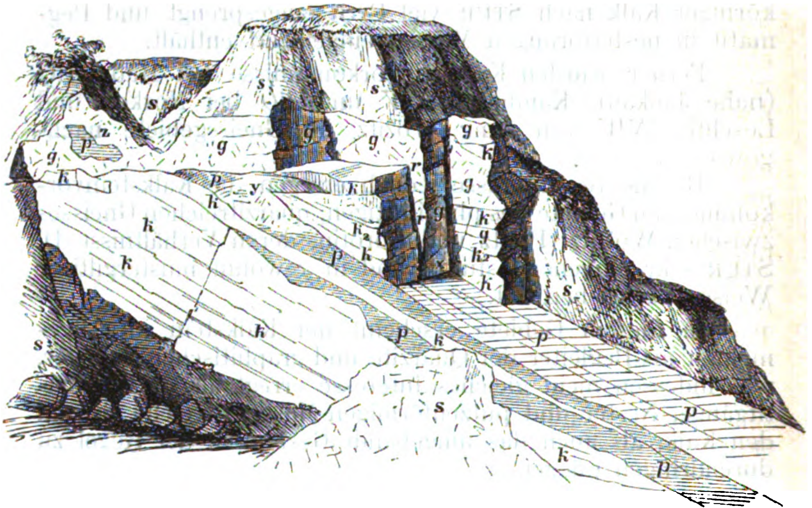


Fig. 25. **Partie aus einem Kalksteinbruche unweit vom Schlosse Borotin. Originalaufnahme von *D. Stur* (1858).**
k Körniger Kalk. k_2 Derselbe ohne Parallelstructur. p Phyllitart. Gneiss. g Pegmatit. s Schutt.

grunde die Fortsetzuug der Kalklinse *y* bemerkbar; doch ist hier die Reihenfolge der Schichten nicht mehr dieselbe, indem hier schon zwischen die Kalkschichten der Pegmatit eingedrungen ist und darüber, weiter oben an der Wand, ebenfalls ein Stück einer Kalkschicht im Pegmatite eingeschlossen ist."

Dieser Aufschluss, den D. Stur im Borotiner Steinbruche vor 30 Jahren abzeichnete, darf hier mit Recht als Beispiel des Verbandes genannter Gesteinsarten um so eher angeführt werden, als ähnliche Aufschlüsse dieselben gegen-

seitigen Verhältnisse auch heute zu beobachten Gelegenheit bieten. Dasselbe gilt von dem petrographischen Verhalten der Gesteine.

Dort, wo sie mit einander nicht in Berührung standen, war der Kalkstein mittelkörnig, durch lagenweise beigemengten Glimmer bald mehr, bald weniger schiefrig, weiss oder grünlichweiss, durch graphitische Beimengungen grau gestreift. Der phyllitartige Gneiss war im Ganzen normal, höchstens stellenweise durch Beimengungen von Hornblende etwas fester, und der zumeist grobkörnige Pegmatit erschien manchmal als Schriftgranit ausgebildet. Sein Orthoklas bildete bis 5 *cm* grosse, oft Körner oder Streifen von Quarz einschliessende, einfache Krystalle von gewöhnlich gelblichweisser Farbe. Der Quarz war grau, Glimmer spärlich vorhanden oder fehlte ganz.

Bei gegenseitiger Berührung veränderte sich diese Beschaffenheit der Gesteine auffallend. D. STUR fand den Kalk im Contacte mit Pegmatit gewöhnlich grobkörniger, beinahe ohne eine Spur von Schichtung, nach verschiedenen Richtungen zerklüftet, wobei die Klüfte häufig mit Talk ausgefüllt waren. Die Grenze des Kalksteines gegen den Pegmatit (namentlich an der Kluft *r* in Fig. 25.) wurde stets durch Talk angedeutet gefunden, der in einer mehr weniger dünnen Lage die beiden Gesteine trennte. Auch der Pegmatit blieb in Berührung mit Kalk nicht unverändert. Sein Feldspath war entweder ganz weiss oder bläulich gestreift; der Quarz gewöhnlich seltener, und der Glimmer, falls er nicht ganz fehlte, war sehr sparsam in schwarz-grünen gestreckten und verschiedenartig gewundenen kleinen Blättchen der Gesteinsmasse eingestreut.

Die Contacterscheinungen zwischen dem phyllitartigen Gneisse und dem Pegmatite fand D. STUR je nach der Art der gegenseitigen Berührung verschieden. Dort, wo der Pegmatit die phyllitartigen Schichten kreuzte, wie z. B. auf Gängen, war er viel reicher an (schwärzlich grünem) Glimmer, während das phyllitartige Schiefergestein durch Zunahme des Feldspathes das Aussehen eines normalen Gneisses bekam, und zwar, wie D. STUR ausdrücklich hervorhebt, dadurch, dass vom Gange aus zwischen die Schichten des phyllitartigen Gesteines Feldspath eingedrungen zu sein schien.*)

*) Diesbezügliche Beobachtungen konnten bei *y* auf Fig. 25. gemacht werden. Hier war nämlich von der oberen Pegmatitdecke in die

Ganz andere Contacterscheinungen ermittelte D. STUR an solchen Stellen, wo der Pegmatit in paralleler Verbindung mit den Schichten des Phyllitgneisses angetroffen wurde. In diesem Falle war es nach D. STUR'S Deutung dem Feldspathe kaum in geringer Menge gelungen, durch die parallellen Lagen des Glimmers tiefer in die Gesteinsmasse einzudringen. Auffallend war jedoch die Eigenthümlichkeit, dass an allen Contactstellen sowohl im Pegmatite als auch im Phyllitgneisse der Glimmer (Phlogopit?) in 0·4—1 *cm* breiten und 6—9 *cm* langen Platten ausgeschieden erschien, wobei die Lage der Platten entweder ganz parallel mit den Glimmerlagen im phyllitartigen Gneisse war, oder doch von denselben wenig abwich.*)

Von Interesse ist die weitere Beobachtung D. STUR'S, dass in den Talklagen, welche den Kalk, wie oben erwähnt, stets vom Pegmatite trennen, dort, wo sie etwas mächtiger sind, häufig Quarzkrystalle ausgeschieden vorkommen und zwar entweder in bloss einseitiger Ausbildung der Flächen, manchmal in Drusen, oder auch an beiden Enden vollkommen schön entwickelt.**)

Ausser den drei angeführten und in ihrem gegenseitigen Verhältnisse geschilderten Gesteinen kommen im Bereiche des Kalksteinlagers bei Borotin auch noch Hornblendegesteine vor, die entweder mit dem Gneisse oder dem Kalke wechsellagern, und ebenso wie diese von Pegmatitgängen oft genug durchdrungen werden.

Aehnliche Verhältnisse wie die beschriebenen beobachtete D. STUR auch an anderen Vorkommen, so z. B. im

---

phyllitartigen Gneissschichten. Pegmatit eingedrungen. Dieser erschien feinkörnig, normalem Granite ähnlich, doch mit schwarz-grünem Glimmer, der von der Berührungsstelle nach rechts und links allmälig zunahm, bis sich Gneiss entwickelte, der je weiter von *y* entfernt desto mehr zum ursprünglichen Aussehen des phyllitartigen krystallinischen Schiefers zurückkehrte.

*) Diese Erscheinungen liessen sich im Borotiner Steinbruche Fig. 25. nur bei *z* beobachten, wo ein Stück Gneiss rundum von Pegmatit eingeschlossen wurde.

**) In Fig. 25. am unteren Ende der Kluft *r* erweiterte sich die Trennungsmasse (Talk und Kaolin) ziemlich bedeutend und hier — bei *x* — wiederholten sich concentrische Lagen von Quarzkrystallen, so dass sich eine Druse ausbildete, die in ihrer Mitte eine grössere Masse von Kaolin eingeschlossen enthielt, in welcher sich nebst dünnen kleinen Kalkblättchen bis 5, ja einzelne über 10 *cm* lange, beiderseits ausgebildete, doch zumeist parallel verwachsene Quarzkrystalle in grosser Menge eingewachsen befanden.

Kalksteinbruche am Polen-Berge bei Wottitz, ferner *O* von Wottitz, wo weisser dolomitischer Kalk nach St. 7 streicht und gegen Norden einfällt; am Berge „na vápence" *O* von Prčitz, wo der körnige Kalk ein Streichen nach St. 9—10 und südwestliches Fallen erkennen lässt; bei Božetin und Wčelakova Lhota zwischen Prčitz und Borotin; bei Bejschov *SW* von Borotin und bei Zibřidowitz (*O* von Unt. Kralowitz).

Im östlicheren Verbreitungsgebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes, nämlich in der weiteren Umgebung von Deutsch Brod, Přibislau etc., sind Kalklager von grösserer Bedeutung nicht bekannt. Wohl tritt in der Nähe von Ledeč krystallinischer Kalk in zwei Lagern auf, von welchen das umfangreichere (westliche) eine Mächtigkeit von cca 200 *m* hat, quer über das Sazawathal streicht und im Norden nahe beim Dorfe Hradetz auszukeilen scheint. Der Kalk ist durch mehrere Zwischenmittel eines quarzigen Gneisses unterbrochen und eignet sich nur zum geringsten Theile zu technischen Zwecken.

Das zweite Lager streicht *S* von Ledeč in einem Zuge, der jedoch wieder von zahlreichen Gängen eines turmalinführenden Granites durchdrungen ist. Ferner tritt ein Kalksteinzug bei Zahradka auf.

Die nördlichste Erstreckung des böhmisch-mährischen Hochlandes, zwischen dem mittelböhmischen Granitgebirge im Westen und dem Eisengebirge im Osten, ist ziemlich reich an Kalklagern, welche hier ebenfalls wie in den südlicheren Gebirgstheilen in der Regel an Hornblendeschiefer gebunden sind.

Im Süden treten im Bereiche des grobkörnigen „grauen Gneisses" Lager auf: *SO* von Wlaschim beim Skalkauer Meierhofe von bedeutender Mächtigkeit; *NO* von Wlaschim am Nordabhange des Kladruber Berges; endlich bei Štěpanov (*O* von Wlaschim), wo die Mächtigkeit 1—2 *m* beträgt und sich dem Streichen nach wohl eine $^1/_4$ Stunde weit gegen die Stadt erstreckt. Der Kalk ist schwärzlich, mit weissen Windungen, die in einander eingreifen. Auch hier ist mit dem Kalksteinlager Pegmatit und Hornblendegestein verbunden.

Im engen Thale, welches sich von Sternberg gegen den Meierhof Prak hinzieht, stehen an der Sohle des Baches sehr dünnschieferige Gneisse an, weiter aufwärts mächtige Blöcke eines Pegmatitgranites, ferner in der Mitte der Ab-

hänge ausgezeichnete Hornblendegesteine, endlich auf den Kuppen krystallinischer K a l k. Das Ganze streicht nach St. 6 bis 8 und hat nördliches Verflächen.

Am rechten Sazawaufer von Sternberg stromabwärts vermag man folgende Gesteinsreihe zu beobachten: Auf Granit folgt Hornblendeschiefer, hierauf mächtige Lager von schneeweissem Kalke, der sehr dünn geschichtet ist (1—2, 5 *cm*) und ein sanftes Verflächen von 15—20 Grad aufweist, weiter abermals Hornblendeschiefer mit vielen Quarzlinsen und endlich dünnschieferiger sehr glimmerreicher Gneiss. Nördlich von hier wechsellagert der Kalkstein häufig mit Hornblendegestein, bis dieses endlich die Oberhand gewinnt und allein herrschend wird.

Weiter stromabwärts kommt Kalk zwischen Malowid und Rataj vor.

Bei Katzow (*O*) tritt in dünnschieferigem Gneisse mit nur untergeordneten Hornblendeeinlagerungen ein Kalksteinlager auf, dessen Liegendes von Granitgängen durchsetzt zu sein scheint. Es werden von v. ANDRIAN drei Punkte der nächsten Umgebung von Katzow bezeichnet, die diesem Kalksteinzuge angehören dürften. Zunächst am Klenkaberge (*SO* von Katzow) treten zwei parallele Lagen mit einer Mächtigkeit von 10 *m* nicht weit von einander auf, die in östlicher Richtung anschwellen und sich einander sehr nähern, aber leider an der Qualität des Kalkes eine Verminderung erleiden. Die zuerst angebrochenen Partien waren mittelkörniger Kalkstein von vorzüglicher Reinheit. Die weiteren Lagen sind schon weniger rein und ausgiebig, indem die Schichten verschiedene Beimischungen enthalten. Von accessorischen Bestandtheilen ist G r a n a t bemerkenswerth, der nach v. ANDRIAN auf Klüften in Krystallen so wie in einzelnen Knollen vorkommt. — *N* von Katzow ist ein Lager entwickelt, dessen Kalkstein jedoch von geringer Qualität ist. Bei Zliv, *S* von Katzow wurde ein sehr reiner, 5 *m* mächtiger Kalkknauer abgebaut, der jedoch leider nur einige Meter in die Tiefe gieng und dort alsbald dem Streichen nach auskeilte.

Im östlichen, an das Eisengebirge angrenzenden Striche des böhmisch-mährischen Hochlandes sind krystallinische Kalksteine in mächtigeren Lagern nicht bekannt. Anzuführen wären nur einige kleine Kalkeinschaltungen im Gneisse der Umgebungen von Kuttenberg, denen jedoch im Vergleiche

zu den dort ebenfalls entwickelten Kalken der Korytzaner Kreideschichten nur geringe praktische Bedeutung zukommt.

Ein nicht zu unterschätzendes Glied der Gesteinsreihe, welche das böhm.-mähr. Hochland aufbaut, ist **Serpentin**, der namentlich local ziemliche Bedeutung gewinnen kann.

Im südlichsten Landestheile ist er nicht sonderlich verbreitet. Vorwaltend scheint er an der Grenze der Granulite aufzutreten, wie z. B. bei Jelmo nächst Lischau *NO* von Budweis und bei Neuötting *S* von Kamenitz. Bei Bezděčín *NW* von Soběslau, dann bei Pořitsch *S* von Budweis steht der Serpentin im Gneisse an. Auf vielen Stellen ist er deutlich geschichtet und von Opalen und mannigfaltigen Quarzausscheidungen durchzogen. Eklogite und vorzüglich Hornblendegesteine begleiten ihn fast an allen Punkten, so dass Cžižek geneigt war, ihn als ein metamorphisches, aus denselben hervorgegangenes Gestein zu betrachten. Diese Auffassung dürfte auch für viele geschichtete Serpentine richtig sein. In dem westwärts dem Otavaflusse entlang sich erstreckenden Verbreitungsgebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes treten nur hie und da untergeordnete Serpentineinlagerungen auf.

Dafür kommt Serpentin reichlich im mittleren Gebiete des Hochlandes in der weiteren Umgebung von Tabor vor. Hier schliessen sich die Serpentine zumeist eng an amphibolitische Gesteine und somit auch an Kalke an. Z. B. am Cheynover Kalkberge, Pacová hora, kommt untergeordnet Serpentin dem Amphibolschiefer eingelagert und mit dem Kalksteine engstens verknüpft vor. Vereinzelt treten hier auch weiter ostwärts mitten im Gneisse Einlagerungen eines schön grünen kantendurchscheinenden Talkes oder eines Mittelgesteines zwischen Talk und edlem Serpentine auf, das hie und da reichlich kleine Granatkörnchen enthält.

Der Zusammenhang des Serpentins mit Hornblendegesteinen ist oft ein so inniger, dass die Annahme einer Entwickelung desselben aus diesen begründet erscheint.*) D. Stur z. B. bezeichnet einige Vorkommen direct als Mittelgesteine zwischen Hornblendeschiefer und Serpentin, wie z. B. das oben schon erwähnte (pag. 94.) Lager bei

*) Serpentin ist überhaupt ein Ergebniss der Umbildung anderer Felsmassen, und zwar der massige Serpentin vorwaltend von olivinreichen Gesteinen (Lherzolith, Pikrit, vergl. Seite 41.), der schieferige von Eklogiten, Amphibol-, Dioritschiefern u. ä.

Oudol am rechten Ufer des Hroby-Thales, südlich von dem Oudoler Kalkzuge.

Ein zweites Vorkommen erwähnt Stur von Kamen *S* von Patzau, wo das Gestein in der That ein Gemenge aus Serpentin und Amphibol vorstellen soll. In den Klüften des Gesteines findet sich gelegentlich faseriger Asbest in ziemlicher Menge vor. Das Gestein setzt die aus der flachen Landschaft schroff aufsteigenden schwarzen Felsen zusammen, die in der Richtung *SO* — *NW* auf einander folgen, und auf deren einem das Schloss Kamen aufgebaut ist.

Von grösserem Interesse ist das Auftreten eines ähnlichen Gesteines nebst wahrem Serpentine bei Jung Wožitz. Unmittelbar über der Stadt erhebt sich ein ziemlich steiler, kegelförmiger Berg, der früher von einer Burg gekrönt wurde, jetzt eine Kapelle trägt. Durch das Thal des Jung Wožitzer Baches wird dieser Berg von einem zweiten, *N* bei Pavlov sich erhebenden Berge geschieden, der mit jenem zusammen eine hübsche Fels- und Gebirgspartie bildet, an deren Fusse sich die Pavlover Teiche ausbreiten. Dieses kleine, inmitten der flachen Gegend schroff aufsteigende und recht anmuthige Gebirge wird nach D. Stur aus einem feinkörnigen massigen Gesteine zusammengesetzt, welches in der Hauptsache aus Hornblende, sehr wenig Feldspath und Quarz besteht und hie und da auch derben Granat bald in grösseren körnigen Aggregaten, bald sehr fein vertheilt enthält. Es wird in allen Richtungen von Pegmatitgängen oder auch reinen Quarzgängen durchkreuzt. Das ganze kleine Gebirge stellt ein mächtiges Lager in dem umgebenden Gneisse dar, der in unmittelbarer Nähe desselben ziemlich verändert erscheint. Er ist schmutziggrün und enthält nebst den gewöhnlichen Bestandtheilen noch eine grüne, matte, erdige Masse beigemengt, die ihm ein erdiges Ansehen verleiht. Er unterteuft das Lager im Süden und liegt demselben im Norden auf.

Weiter im Norden kommen — um uns wörtlich an D. Stur zu halten — in der Thalsohle der Blanitz bei der Schönberger Mühle Serpentine und Eklogite vor, welch' letztere insbesondere mit den Vorkommnissen am (Schloss) Berge bei Jung Wožitz eine innige Verwandschaft zeigen. Die Blanitz theilt das Vorkommen in zwei ungleiche Theile, von welchen der östliche, kleinere, abermals in zwei Partien getrennt wird, nämlich durch den von Bělč herabziehenden Bach. Die Mitte des ganzen Terrains nimmt beiläufig die Schönberger Mühle ein, so dass von hier aus drei Abtheil-

ungen unterschieden werden können: eine nordwestliche, eine nordöstliche und eine südliche.

NO von der Schönberger Mühle bildet sehr fester feinkörniger Eklogit am rechten Ufer der Blanitz steile, felsige Gehänge. Am südlichen Ende des Vorkommens lagert auf dem Eklogit ein deutlich geschichteter Serpentin, dessen Schichten nach *S* fallen. In der *NW*-Partie ist der Serpentin in grösster Masse entwickelt, indem er westlich bis nahezu an die Strasse reicht. Die ganze Serpentinmasse ist gut geschichtet. Die im Durchschnitt kaum 1 *dm* mächtigen Schichten stehen beinahe saiger und fallen nach *S*, *SW* oder *W*. Auch das Streichen ist verschieden bei den nördlichsten Schichten nach St. 6, bei den mittleren nach St. 9—10 und *W* von der Mühle nach St 1. Doch nicht alle Serpentinschichten sind von gleicher Beschaffenheit. Denn vorherrschend treten Gesteine auf, die jenen beim Schlosse Kamen durchaus gleichen und nicht selten mit reinen Eklogitschichten wechsellagern, während untergeordnet ein mit einem Ueberzuge von Pikrolith versehener Serpentin ansteht, dessen Klüfte mit Chrysotil angefüllt sind. Hie und da fand D. Stur auch ein Quarzgestein in kleineren Trümmern vor, das nur aus Quarz und Chlorit zu bestehen scheint und auf Klüften Chalcedon ausgeschieden enthält.

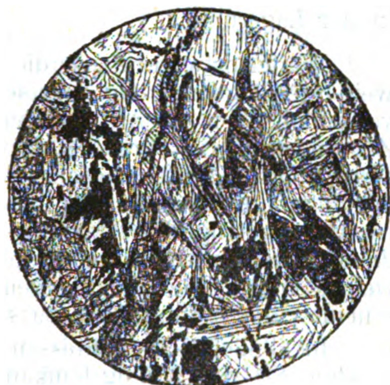


Fig. 26. Serpentin aus dem Steinbruche im Walde „V Boru“ bei Schebiřov *NNO* von Jung Wožitz.
(20fach vergrössert.)
Serpentin, Olivin in verschiedenen Umwandlungsstadien, Enstatit, Augit (?), wenig Biotit, viel Magnetit.

Alle eben flüchtig angedeuteten, die petrographische Beschaffenheit als auch die Lagerungsverhältnisse betreffenden Erscheinungen fasst D. Stur als Belege dafür auf, dass die Serpentine als Umwandlungsproducte aus Hornblendegesteinen zu betrachten sind. Diese Annahme dürfte jedoch nicht allgemeine Giltigkeit beanspruchen können, wie z. B. die mikroskopische Untersuchung des schwarzgrünen, granatfreien, stark zerklüfteten und an den glatten Kluftflächen

grob faserigen oder geschrammten hie und da mit Chalcedonmasse belegten Serpentines beweist, der rechts von der Strasse zwischen Jung Wožitz und Schebiřov im Walde „V Boru" gebrochen wird. Derselbe ist das Umwandlungsproduct eines enstatithaltigen Olivingesteines. (Fig. 26.)

Nördlich von diesen Vorkommnissen im *O* von Skrejschow ist im flaserigen Gneisse ein feldspathreiches Hornblendegestein in Begleitung von Eklogit eingelagert. Die Schichten desselben streichen nach STUR bei südöstlichem Einfallen nach St. 4.

Der Gneiss in der Nachbarschaft der Serpentine zeigt keine Abnormitäten weder in der Zusammensetzung noch in der Lagerung.

Weiter ostwärts gegen die mährische Grenze zu, in der weiteren Umgebung von Deutsch Brod, ist Serpentin wenig verbreitet. Freih. v. ANDRIAN erwähnt des Vorkommens am Zábornáer-Berge *O* von Polná, wo Serpentin den nördlichsten Theil des Bergrückens zusammensetzt, während die Abhänge aus Gneissphyllit bestehen, welchem der erstere regelmässig eingelagert zu sein scheint. Der Zusammenhang dieses Serpentinvorkommens mit den Hornblendegesteinen, welche über Záborná bis gegen Skrejschau sich hinziehen, scheint ein unzweifelhafter zu sein.

In ähnlichen Verhältnissen tritt Serpentin *O* von Weissenstein *SO* von Windig Jenikau, nicht weit von der Granitgrenze auf. Hier hängt er nach v. ANDRIAN gegen *N* mit Grünsteinen zusammen, die sich bis in die Nähe der Karlshütte verfolgen lassen. Bei Weissenstein steht er in einem kleinen Hügel an.

Im nördlichsten Verbreitungsgebiete des böhm.-mähr. Hochlandes treten einige ziemlich mächtige Serpentinlager auf. So zunächst am rechten Sazawaufer gegenüber der Stadt Katzow. Das Gestein ist hier dunkelgraugrün, ziemlich dünn geschichtet und sehr zerklüftet. Accessorisch führt es stellenweise rothe Granatkörner, die von diesem Fundorte z. B. in den Sammlungen der k. k. böhm. Oberrealschule in Prag enthalten sind.

Ein weiteres etwa 35 *m* mächtiges Lager tritt im Želivka-Thale bei Schebořitz *NW* von Unter Kralowitz zu Tage. Dort steht „grauer Gneiss" in scharfen Felsen an, bei denen neben einer gewissen Neigung zu schaliger Textur

die Plattenbildung deutlich entwickelt ist. Der nur in gewissen Schichten unverwitterte, stets stark zerklüftete Serpentin ist diesem Gneisse durchaus gleichmässig eingelagert. Das Gestein ist nach v. ANDRIAN von fast schwarzer Farbe, wird von Chloritklüften vielfach durchsetzt und enthält auch zahlreiche Glimmerschüppchen, in einigen Querklüften auch graue Opalmasse.

Bedeutender sind die Serpentinvorkommen der weiteren Umgebung von Kuttenberg. Hier befindet sich ein mächtiges Lager namentlich bei Maleschau (*NW*), wo es im Thale des dort viele Windungen beschreibenden Baches in seiner ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen ist. Der hiesige Serpentin ist, abgesehen von localen Abänderungen, von dunkelgrüner Farbe, ziemlich wohl geschichtet und zeigt ein dem Gneisse ganz conformes Streichen bei einem Fallen der Schichten von 40—60°. Das Hangende und Liegende gegen den „rothen Gneiss" ist deutlich ersichtlich, besonders etwas weiter gegen Süden von dem mächtigen Lager entfernt, wo der Serpentin mehrmals mit Gneiss wechsellagert. Accessorisch ist dem Gesteine Granat in bis erbsengrossen Körnern oft in grosser Menge eingestreut und tritt namentlich aus dem verwitterten Gesteine deutlich hervor. Die Verwitterung ist schichtenweise sehr vorgeschritten und hat zur Bildung mehrerer Minerale Veranlassung gegeben. Besonders macht sich auf Klüften Chrysotil (Serp.-Asbest) bemerkbar. Uebrigens sind im Maleschauer Thale noch mehrere derartige Einlagerungen auch anderwärts aufgeschlossen.

Diesem Serpentine ähnlich, jedoch im Allgemeinen von etwas dunklerer Färbung und olivin- sowie auch granatenreicher ist das Vorkommen bei Poličan *SO* von Kuttenberg. — In einzelnen Lagen schön grün ist der schieferige, zum Theile in eine talkige Masse verwitterte Serpentin bei der Teller'schen Zuckerfabrik in Kuttenberg an der Strasse nach Časlau.

Weiter ostwärts gegen das Eisengebirge zu, sind Serpentinlager im Gneisse weniger bekannt. So z. B. erwähnt VON ANDRIAN eines dunklen, viele Granaten führenden, ungeschieferten Gesteines, welches in Verbindung mit Hornblendeschiefern beim Dorfe Oleschna (*SW* von Chotěboř) von Nord nach Süd streicht und Serpentin sein dürfte.

Bei Borek (*NW* von Chotěboř) finden sich Eklogit und Serpentin vergesellschaftet vor. Ersterer bildet nach v. ANDRIAN eine gestreifte hellgrüne, mit vielen Granaten durch-

wachsene Masse, welche beim Anschlagen glasscharfe Splitter gibt. Der Serpentin ist dunkelgrün, reich an Absonderungsklüften, welche mit Asbest und anderen kalkigen Zersetzungsproducten ausgefüllt sind, enthält aber keine Granaten. Die Grenze beider Gesteinsarten ist sehr scharf.

Kleine Serpentineinlagerungen sind gewiss auch anderwärts vorhanden.

Von massigen Gesteinen betheiligen sich am Aufbaue des böhmisch-mähr. Hochlandes in hervorragender Weise **Granite,** die an der Süd- und Ostgrenze Böhmens in ziemlich gewaltigen Massen als Ausbuchtungen und Ausläufer des grossen Granitgebirges auftreten, welches sich nördlich von der Donau in Nieder- und Oberösterreich verbreitet und sich an der Südostgrenze Böhmens bis gegen Iglau und weiter bis Windig Jenikau hinzieht. Einzelne dieser Ausbuchtungen dringen tief in das innere Böhmen vor, allerdings nur stückweise, da sie vielfach von Gneissinseln unterbrochen werden und zum Theile von Tertiärablagerungen bedeckt sind.

Im südlichsten Landestheile verbreitet sich Granit, anschliessend an die Masse des Thomasgebirges und der Gegend südlich von Friedberg, um Kaltenbrunn, Oberhaid, Hohenfurth und Bamberg mit einem Ausläufer zwischen den zuletzt genannten beiden Ortschaften gegen Rosenberg; ferner in der Umgebung von Unterhaid, Böhmisch Reichenau nordwärts bis Steinbach (*SO* von Kaplitz), Jarmirn, Buggaus, Ludwigsberg und Rappetschlag, zwischen welchen letzteren Orten der 953 *m* hohe Granitberg Doppler aufsteigt. Die Grenzausbuchtungen von Zettwing und Buchers sind ganz mit Granit ausgefüllt, doch greift in diesen entlang des Buchersbaches bis über Theresiendorf eine Gneisszunge ein, die einen Theil des ziemlich umfangreichen Gneissgebietes bildet, das sich zwischen den genannten Dörfern im Süden und der Linie Kaplitz — Heilbrunn (beiläufig parallel zum Schwarzaubache) im Norden ausbreitet. Diese Gneisspartie trennt die südliche Grenzgranitmasse von dem Stocke, welcher zwischen Heilbrunn, Deutsch Beneschau, Kaplitz, Schweinitz und Gratzen ziemlich weit in das innere Böhmen vorgeschoben ist. Derselbe wird nördlich von Deutsch Beneschau und Brünnl, um Stropnitz herum bis über Niederthal und Gratzen hinaus, ebenso wie im Norden (*O* von Schweinitz) bei Bukwitz, von Gneiss unterbrochen.

Südlich und südöstlich von Slavče sind dem Granite Diorite eingelagert.

Diese Granitmassen werden auf böhmischem Gebiete durch die bis Gmund und Weitra sich erstreckenden tertiären Ablagerungen des sog. Wittingauer Beckens vollständig von der nach Böhmen übergreifenden nördlicheren Partie des grossen österreichisch-böhmisch-mährischen Granitgebirges abgetrennt.

Diese Partie schmiegt sich östlich von Chlumetz, bei welcher Stadt übrigens auch eine isolirte Granitinsel auftritt, an die mährische Grenze an, umfasst den ganzen Neubistritzer Landeszipfel und verbreitet sich über Adamsfreiheit, Schamers, Königseck, Tremles, Serowitz zunächst bis Počatek und von hier nordwärts über Ober Cerekwe bis Windig Jenikau. Zwischen Neubistritz und Adamsfreiheit soll nach J. KUŠTA*) Protogingranit, bestehend aus Quarz, Feldspath, lichtem Glimmer und reichlichem grünem Talk, vorkommen.

Die cca 8 *km* breite Partie, die von den tertiären Ablagerungen des Wittingauer Beckens und vom linken Igelufer nordwärts bis Windig Jenikau sich erstreckt, wird im Norden von der Linie Branschau, Windig Jenikau und Simmersdorf, im Osten von der Linie Karlshütten, Weissenstein, Deutsch Giesshübel, und im Westen von den Ortschaften Neu Reichenau, Jankau, Opatau, Dudin, Oustí begrenzt, während sie im Süden mit der weiteren Verbreitung des Granitgebirges in Mähren zusammenhängt.

Das herrschende Gestein ist ein mittel- bis grobkörniger, oft bedeutend zersetzter und zerklüfteter Granit mit beiden Glimmern, von welchen jedoch stellenweise bald der eine, bald der andere beinahe allein herrschend wird. Der röthlich weisse Feldspath ist öfters porphyrisch ausgebildet. Auffallend sind hie und da innerhalb des grobkörnigen Gesteinsgemenges auftretende feinkörnige, deutlich schieferige Massen, die nach v. ANDRIAN neben Feldspath und Quarz reichlich dunklen Glimmer enthalten und oft deutliche Uebergänge in die körnige Masse zeigen, so dass sie als Concretionen zu deuten sein dürften.

Von Počatek und Serowitz landeinwärts bis gegen Kamenitz, Deschna, Kardasch Řečitz, in das Waldgebiet westlich

*) Zprávy spolku geol. v Praze, 1885, pag. 93.

vom Holenský-Teiche verbreitet sich der Granit in bedeutenden Massen namentlich im Norden von Neuhaus, wogegen in südlicher Richtung nur beide Ufer der Nežárka bis Platz von Granit eingeschlossen werden. Oestlich und westlich von Platz durchbricht der Granit im Querthale der Nežárka den von Chlumetz über Platz bis Neuhaus sich erstreckenden breiten Gneissstreifen und theilt ihn in zwei Hälften, in denen beiden einige kleine Granitinseln auftreten.

Dieser Gneisszug verläuft parallel mit einem zweiten am rechten Nežárka-Ufer *O* von Neuhaus sich erstreckenden Gneissstreifen, so wie mit mehreren den Granit im Norden von Neuhaus unterbrechenden gestreckten Gneissinseln, deren südwest-nordöstliche Achse dem allgemeinen Streichen des Gneisses entspricht.

Losgetrennt von diesem zusammenhängenden Granitmassive treten aus den Tertiärablagerungen des Wittingauer Beckens einige Granitinseln hervor. Zunächst dem Neuhauser Granite, den Holenský-Teich am Westufer begrenzend, eine grössere Insel, die sich von Mnich bis nahe an Gestütthof *SW* von Neuhaus erstreckt. Ferner am linken Nežárka-Ufer die von Gneiss in der Mitte unterbrochene Granitpartie um Neusattel und Kollenetz. Weiter westlich eine Insel bei Lomnitz und Záblatí, und von dieser südlich zwei kleine Stöcke bei Unter Miletin und zwischen Dunajitz und Slověnitz.

Nördlicher, in den Umgebungen von Kardasch Řečitz, Weselí und Soběslau treten sehr viele kleine isolirte Granitpartien im Gebiete der tertiären Ablagerungen als auch des Gneisses auf, die zwar hie und da einigen Einfluss auf die Oberflächengestaltung ausüben, indem sie kleine Hügel bilden, aber häufig auch ihre Existenz äusserlich nicht verrathen.

Eine der interessantesten dieser kleinen Granitpartien befindet sich beim Chlebover Wäldchen *O* von Soběslau. Den Untergrund der tertiären Sandablagerungen, die bis hieher reichen, bildet Gneiss von der Beschaffenheit, wie er oben (S. 58.) beschrieben wurde. Dieser wird von Granit in scheinbar gangartiger Ausbildung durchbrochen, welcher nicht hoch, jedoch immerhin deutlich über die Contouren des Gneisses sich erhebt und eine über 100 *m* lange gestreckte Anhöhe bildet, welche auch den Namen Dračí hory (Drachenberge) führt. Die Mächtigkeit der Graniteinlagerung ist eine geringe und es wäre somit keine Veranlassung, der kleinen Granitpartie besonders Erwähnung zu thun, wenn

nicht die Beschaffenheit des Gesteines eine ganz ungewöhnliche wäre. Es besteht aus weissem Feldspathe (Plagioklas und Orthoklas) und viel Quarz als Hauptgemengtheilen, denen untergeordnet Turmalin und dunkler Glimmer beigemengt sind. Der Quarz, welcher der Menge nach vorherrscht, ist dadurch besonders auffallend, dass er grün gefärbt ist und zwar durch ein mineralisches, secundär gebildetes, auf Spalten und Rissen in den Quarz und manchmal auch in den Feldspath eingedrungenes Pigment chloritischer oder amphibolitischer Natur. Die Farbe des Quarzes ist im anstehenden Felsen häufig eine dunkel wasser- bis grasgrüne und überhaupt an den zu Tage tretenden Massen eine bedeutend intensivere als im Innern des Felsens, wo sie oft nahezu ganz verschwindet.

Ebenfalls beachtenswerth ist der Granit, welcher den Berg bei Choustník (*NO* von Soběslau) zusammensetzt und sich südwärts gegen Psarov erstreckt. Der von einer jetzt schon sehr verfallenen Ruine gekrönte Berg Choustník, dessen oben als eines über die flache Gneissgegend auffallend hervorragenden Aussichtspunktes (den das Volk zumeist einfach Berg [hora], gelegentlich auch Fousník nennt) gedacht worden ist, besteht aus einem ziemlich grobkörnigen, biotitreichen, plattenförmige Absonderung aufweisenden, gneissähnlichen Granite, der sich namentlich am Gipfel durch eingestreute kleine Körnchen eines blauen Minerales, wahrscheinlich Lasurit, auszeichnet. Er wird von Pegmatitgängen durchsetzt.

Die übrigen isolirten Granitinseln der weiteren Umgebung von Soběslau können nicht einzeln besprochen werden. Im Allgemeinen sei nur bemerkt, dass eben die Granite des südlichen Böhmens oft von merkwürdigem Aussehen und in petrographischer Hinsicht äusserst verschieden sind, was z. Th. allenfalls mit Contactwirkungen zusammenhängen dürfte und eines genauen Studiums werth ist.

Ganggranite, zu welchen das vorletzt erwähnte Vorkommen zu zählen ist, sind in dem südlichsten Gebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes überhaupt sehr verbreitet. Sie treten theils in langgezogenen Lagern, theils stockförmig auf. Ihre Mächtigkeit ist eine sehr veränderliche zwischen einigen Centimetern bis zu 50 bis 80 *m*. Ebenso wechselt ihre nachweisliche Längserstreckung zwischen wenig Metern bis mehreren Kilometern.

Am reichlichsten treten sie *N* von Platz, *NO* von Krumau und um Pisek auf; weniger häufig sind sie *SO* von Moldauthein und *N* von Deschna.

In der Umgebung von grösseren Granitstöcken scheinen die Gänge Apophysen derselben zu sein. Sie durchdringen hier das Nebengestein häufig in sehr grosser Anzahl, wie z. B. bei Scheibenradaun *W* von Neu Oetting, bei Deschna, *S* von Weselí ob der Luschnitz u. a. a. O., wo oft geradezu nur eckige Gneissstücke zwischen den zahlreichen Granitapophysen eingeschlossen sind.

Was die lithologische Beschaffenheit anbelangt, so sind es zumeist Turmalingranite, welche häufig einerseits in pegmatitartige Gesteine, anderseits in quarzreiche bis reine Quarzgänge übergehen. Die ersteren sind manchmal erzführend, die letzteren werden, wenn ausgiebig genug, für Glasfabriken abgebaut. Von Erzen pflegen zumeist Kiese vorzukommen, die bei genügend reichlichem Auftreten zu technischen Zwecken gewonnen werden können, wie z. B. seinerzeit bei Adamsfreiheit zur Vitriolbereitung.

Syenitische Granite sind im südlichen Theile des böhmisch-mährischen Hochlandes durchaus untergeordnet.

In dem Verbreitungsgebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes nördlich vom Otavaflusse treten zwar inmitten der Gneisserstreckung mehrere Granitinseln auf; jedoch als die südlichsten Ausläufer des mittelböhmischen Granitgebirges sollen sie erst im Anschlusse an dieses beschrieben werden.

Dem mittleren Bezirke des Hochlandes, d. h. dem Gneissgebiete der weiteren Umgebung von Tabor, gehört eine Anzahl der in manigfacher Hinsicht interessantesten und auch am besten beschriebenen isolirten Inseln von granitischen Gesteinen an. Sie wurden von dem hochverdienten Erforscher dieser Gegend D. Stur im Allgemeinen als Uebergangsgesteine zwischen Gneiss und Granit bezeichnet. In der That besitzen sie eine petrographische Beschaffenheit, welche sie von normalen Graniten scheidet und auf Beeinflussungen der Zusammensetzung durch Contactmetamorphose verweist. Von Gneissgraniten unterscheiden sie sich durch ihren unzweifelhaft eruptiven Ursprung und ihre demselben entsprechenden Erscheinungsformen.

Die beachtenswertheste dieser Inseln bildet allenfalls der Blanikberg bei Louňowitz (zwischen Wottitz und Čech-

titz), der in schroffen Formen über seine ziemlich einförmige Umgebung aufsteigt und sich sehr auffallend von derselben abhebt. An diesen Berg knüpft sich die böhmische Sage von den darin sammt ihren Rossen eingeschlossenen Recken, die einst hervorbrechen werden, um das Land aus grösster Noth und Bedrängniss zu befreien.*) Das Gestein dieses Berges ist nach D. STUR'S Beschreibung, der wir hier wie schon an mehreren Stellen fast wörtlich folgen, von lichter, durch den weissen oder gelblichen Feldspath bedingter Farbe. Der Quarz ist grau, der ziemlich reichliche Glimmer (nach Grailich Muscowit) grösstentheils weiss, nur untergeordnet findet sich auch brauner Glimmer ein. In der zumeist mittelkörnigen granitischen Masse von dieser Zusammensetzung kommen körnig-stengelige Aggregate, manchmal auch gut ausgebildete Krystalle von Turmalin sehr gleichförmig eingestreut vor, so dass der Turmalingehalt allenfalls für das Gestein charakteristisch ist. Auffallend ist die sich überall in diesem Turmalingranite vorfindende Parallelstructur, die in Abänderungen, wo der weisse Glimmer dem Gesteine keine Färbung verleiht, sich sogar in einer deutlichen grauen und weissen, durch Quarz- und Feldspathlagen verursachten Streifung kund gibt, so dass nur der unregelmässig eingestreute Turmalin dem Gesteine ein granitisches Aussehen verleiht. Tritt der Turmalin zurück und erscheint Biotit reichlicher, so macht sich eine gewisse flaserige Structur des Gesteines bemerkbar. die nach STUR'S Angabe einen allmäligen Uebergang des Turmalingranites in den umgebenden Gneiss bewerkstelligt, welch' letzterer in der Nachbarschaft der Blanikgruppe überhaupt flaserig ist und erst allmälig in den glimmerreichen normalen Gneiss übergeht. Diese Uebergänge sollen sich am besten in der Nähe von Zdislawitz bei Kunowitz, Miřetitz und Malowid beobachten lassen. Am westlichen Abhange des Blanikberges und bei Miřetitz ist

*) Die Sage bezieht sich auf den Grossen Blanik, von welchem südlich der kleine Bl., sich erhebt. An der Süd- und Ostseite des Gr. Blaniks fallen die sog. Ritterfelsen ab, aus welchen bei nassem Wetter verunreinigtes Wasser hervorrieselt, welches vom Volke für das Stallwasser der im Berge verborgenen Pferde gehalten wurde. Auf dem Gipfel befinden sich zusammengehäufte Felsblöcke, die sog. Schanzen, welche zur Zeit der Hussitenkriege errichtet worden sein sollen. — Zippe spricht in Sommer's „Königr. Böhmen“, Bd. XII., mehrmals von schönem Kalksteine, der auf dem Blanik und in dessen Umgebung gebrochen werde. Heute gibt es dort, so viel ich weiss, keine Kalksteinbrüche.

der Gneiss glimmerarm, dafür jedoch Hornblende führend. Die Lagerung des Gneisses soll nirgends gestört sein. Hingegen ist von Bedeutung, dass der Granit den flaserigen Gneiss in zahlreichen Gängen durchsetzt, die pegmatitische Ausbildung zeigen, und z. B. *S* von Malowid, *N* von Prawonin u. a. Turmalinin deutlich ausgebildeten Krystallen führen. Bei Krasikowitz beobachtete D. Stur einen Gang von Schriftgranit. Dies beweist, dass der Granit des Blaniks den Gneiss durchbrochen hat, in denselben in Apophysen eingedrungen ist und höchst wahrscheinlich eine Metamorphose desselben bewirkt hat. Einen weiteren Beleg hiefür bietet das Auftreten von kleinen Einlagerungen des flaserigen Gneisses inmitten des Blaniker Turmalingranites, welch' letzterer bei seinem Empordringen die kleinen Gneissschollen von einander getrennt und umhüllt zu haben scheint. Hiedurch dürfte die verschiedene mineralische Zusammensetzung dieses Flasergneisses verursacht worden sein, die sich in dem Zurücktreten des Feldspathes und Quarzes und im Vorherrschen des braünen Glimmers und Turmalins in zuweilen mehrere Centimeter grossen Krystallen auffallend bemerkbar macht.

Beachtenswerth ist auch die plattenförmige Absonderung des Blaniker Turmalingranites, die jedoch nicht mit der Parallelstructur des Gesteines zusammenfällt und somit nichts mit einer Art Schichtung gemein hat, sondern durch Druck bewirkt wurde und die Anordnungsrichtung der Bestandtheile unter einem unbestimmten Winkel kreuzt.

Der Turmalingranit des Blaniks umfasst den eigentlichen von Süd nach Nord gestreckten (gr. und kl.) Blanikberg, den Křížover Berg zwischen Křížov und Krasowitz, und einen Rücken, der sich zwischen Krasowitz und Chmelna, *N* von Prawonin von West nach Ost ausdehnt. Von hier aus nordostwärts folgen noch einige kleine Stöcke des Turmalingranites.

Der grobflaserige Gneiss, der sich überall an den Turmalingranit so eng anschliesst, darf wohl als durch Einwirkung des Granites verändert angesehen werden, wenn anders er nicht selbst auch eruptiven Ursprunges ist, wofür bei Pilgram Anzeichen vorhanden sind.

In der Umgebung dieser Stadt, namentlich im Süden zwischen Houserovka und Wratischov, dann bei Wlasenitz, Drbohlav, Střiteř, *N* bei Lipkova voda und westlich von Chmelna bei Neu Cerekwe; ferner in ganz geringer räumlicher Ausdehnung am Ostabhange des St. Florian Berges

SW von Pilgram, in Siprawitz *O* von Rothřečitz und an vielen anderen Punkten kommen im Gneissgebiete granitische Einlagerungen vor, in welchen Quarz und Feldspath vorherrschen, Glimmer in weissen und braunen Blättchen zurücktritt. D. Stur möchte sie lieber dem Gneisse als dem Granite anschliessen.

Gewissermassen als Verbindungsglied zwischen den bezeichneten granitischen Ausscheidungen kommt in der Pilgramer Gegend auch ein gneissartiges flaseriges Gestein vor, welches besonders deutlich von Drbohlav über Houserovka weiter nordöstlich, ferner in der Gegend von Střítež und Bor nordostwärts über Oustraschin, Ondřejov bis Pilgram und Krasikowitz, und weiter in der Gegend zwischen Čížkov *N* von Neu Cerekwe, Bacowitz, Těchoraz und Siprawitz in langgestreckten Lagerzügen mit glimmerreichem Gneisse wechsellagert und zwar bei genau gleicher Streichungsrichtung (St. 2). Trotzdem dürfte für dasselbe ein eruptiver Ursprung angenommen werden können, weil der zwischen den Zügen des flaserigen Gesteines eingeschlossene Glimmergneiss verfestigt und umgewandelt erscheint. Besonders ist er durch die mehrere Centimeter grossen, mit der Gesteinsmasse vollkommen verwachsenen Orthoklaskrystalle auffallend, welche viele rundliche Quarzkörner enthalten. Sehr deutlich sind diese Vorkommnisse bei Wratischov *S* von Rinarctz zwischen den beiden zuerst angeführten Gneisszügen, wo der feste Gneiss eine auffallend schroffe Terrains-Erhöhung bildet. Ein ähnliches Vorkommen findet man bei Krasikowitz (*N* von Pilgram).

Bei Lhota *S* von Pilgram an der Strasse ist nach Stur ein Lager von weissem feinkörnigem Granite zu beobachten, der nebst wenig weissem Glimmer derben Granat führt.

Bei Popelišná *SO* von Rothřečitz wird eine Anhöhe von einem weissen feinkörnigen Granite gebildet, in dem sehr viele Quarzgänge aufsetzen.

Im östlicheren Gebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes in der weiteren Umgebung von Deutsch Brod tritt Granit — abgesehen von der oben schon beschriebenen, vom linken Ufer des Igelflusses bis gegen Windig Jenikau sich erstreckenden Ausbuchtung des grossen Granitmassives nördlich von der Donau — in einer bedeutenden Partie zwischen Ledeč und Humpoletz auf. Dieselbe nimmt den Südwesten von Světlá ein und umfasst als nördlichsten Theil den Že-

brákovberg mit seinen nördlichen Abhängen, im Anschlusse an denselben gegen Süden den Stock des Melechov, ferner die Berge von Lipnitz bis an den Orlovrücken. In dieser Ausdehnung bildet die Granitpartie ein unregelmässiges Viereck, dessen Diagonalen durch die Linien Zahradka-Lipnitz und Humpoletz-Benetitz gegeben sind.

Der Granit dieses Gebietes ist nach v. ANDRIAN ein mittelkörniges, sehr gleichmässiges Gemenge von weissem Feldspathe, Quarz und beiden Glimmern, in welchem grössere Feldspathkrystalle selten aus der Masse hervortreten und bedeutende Ausscheidungen von Feldspath oder Quarz gar nicht vorkommen. Nur hin und wieder findet man Nester von schwarzem Glimmer und Turmalin. Im Grossen ist oft eine sehr deutliche horizontale Absonderung zu beobachten, am schönsten auf dem Schlossberge bei Lipnitz. Freiherr v. ANDRIAN hält den Granit für verhältnissmässig jung.

Losgetrennt von dieser Granitpartie erscheint eine kleine Insel *O* von Světlá an der Sazawa. Auch *NW* und *S* von Deutsch Brod treten Granitinseln auf; einige grössere sind zwischen Deutsch Brod und Windig Jenikau entwickelt, so namentlich eine auf halbem Wege zwischen Deutsch Brod und Stöcken und je eine *N* und *S* von Pollerskirchen in der Nähe dieses Ortes.

In der nördlichsten Erstreckung des böhmisch-mährischen Hochlandes treten einige Granitpartien auf, an welchen interessante Beobachtungen gemacht wurden.

Das Gneissgebiet bei Kohl Janowitz und im Hetliner Walde bei Zbraslawitz, sowie südlicher bei Machowitz *NO* von Hammerstadt enthält mehrfache gangartige Einschaltungen eines vorzugsweise aus weisem Feldspathe und braunem Glimmer bestehenden, feinkörnigen Granites.

Viel häufiger erscheinen Turmalingranite als Einlagerungen, doch ist nur selten möglich, deren Ausdehnung und Richtung genauer zu bestimmen. Noch am besten gelingt es in Gebieten, wo sie in Begleitung von Hornblendeschiefern auftreten. Namentlich schöne Aufschlüsse bietet das Sazawathal.

Z. B. in nächster Nähe von Zruč am rechten Flussufer beobachtete v. ANDRIAN drei Gänge von Turmalingranit, welche unter die beiläufig 60° geneigten Schichten des Hornblendeschiefers durchsetzen und grosse Bruchstücke des Schiefers umhüllen. (Fig. 27.) Die Granitmasse scheint

sich am Ausgehenden über die Hornblendegesteine zu lagern und entsendet in dieselben Apophysen.

Dieselbe Erscheinung lässt sich auch anderwärts ziemlich häufig beobachten. Gleich an demselben Ufergehänge aufwärts trifft man noch einige solche Gänge, die, wie es scheint, in das Ostrover Thal gegen die Basche- und Brtnik-Mühle im Gneisse fortstreichen. Ferner fand v. Andrian am Wege von Hodkov zur Herrenmühle *SW* von Zbraslawitz das dortige grünliche, mit Quarzschichten alternirende Hornblendegestein von einem Granitgange durchquert, welcher ebenfalls deutliche Apophysen in jenes entsendete. Die gleichmässige Schieferung des Gneisses pflegt in der Nähe der Graniteinlagerungen auffallend gestört zu sein. Jedoch eine Veränderung der Structur des Gesteines will v. Andrian niemals beobachtet haben.

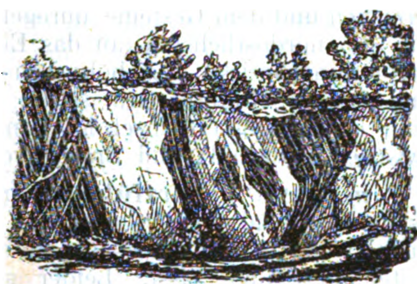


Fig. 27. Einschlüsse von Hornblendeschiefer im Granit bei Zruč.
Nach *von Andrian.*

In Lagerform tritt Turmalingranit z. B. zwischen dem Fiolnik Berge und Hammerstadt an der Sazawa auf. Steigt man von dem Berge gegen den genannten Bergort herab, so übersieht man nach v. Andrian folgendes Profil: Die Kuppe des Fiolniks besteht aus Magneteisenstein, der auf dünnschieferigem weissem Gneisse zu liegen scheint, welcher mit Bänken eines festen lichten Gneisses, Hornblendeschiefers und Granitlagern alternirt, worauf an der Thalsohle der dünnschieferige Gneiss wieder herrschend wird.

Nahe bei Zruč an der Strasse, die von Unt. Kralowitz über Zbraslawitz nach Kuttenberg führt, befinden sich im Gneisse mehrere Einlagerungen eines an Turmalingranit gemahnenden Gesteines, welche unter einander und mit der Gneissschieferung vollkommen parallel sind und wohl nur Gneissschichten von granitähnlicher Ausbildung sein dürften, da sie kaum einige Centimeter Mächtigkeit erlangen, wogegen die hier ebenfalls vorkommenden eigentlichen, stets mehrere Decimeter mächtigen Turmalingranitgänge die Gneissschichten quer durchbrechen.

In grösseren Massen und einen gewissen Einfluss auf die Oberflächengestaltung der Gegend ausübend kommen Turmalingranite z. B. bei Wlaschim vor, wo sie den Kladruber Berg (*NO* von Wlaschim) und die Hůra (*S W* von Wl.) zusammensetzen. Sie stellen hier nach v. ANDRIAN'S Beschreibung vorzugsweise ein grobkörniges, aus weissem Orthoklase und Quarz bestehendes, von grossen Turmalinflasern durchzogenes Gestein vor, besitzen also eine von der sonst gewöhnlichen der Turmalingranite etwas abweichende Zusammensetzung.

Diese bestehen nämlich ziemlich constant aus gelblich weissem, grobkörnigem Oligoklase, vorwaltend milchweissem, doch auch rosenrothem, rauchgrauem bis schwarzem Quarze und Turmalin in Krystallen, die bis 1 *cm* im Durchmesser erreichen und dem Gesteine unregelmässig eingestreut liegen.

Im nordöstlichsten, an das Eisengebirge angrenzenden Verbreitungsbezirke des böhmisch-mährischen Hochlandes sind isolirte Granitpartien selten und ganz unbedeutend. Eine etwas grössere Insel ist von ANDRIAN *S* von Časlau zwischen Hostoulitz und Bračitz verzeichnet worden.

In Betreff der **Erzführung** gehört das böhmisch-mährische Hochland zu den reichsten Gebirgspartien Böhmens, zumal wenn man die Ausbeute an edlen Metallen in früheren Zeiten in's Auge fasst. Leider sind heutigen Tages die meisten Bergbaue von geringer Bedeutung, da ihre Schätze, welche sie ehemals in Fülle darboten, nun erschöpft zu sein scheinen, oder doch schwierig zu gewinnen sind.

Von Süden gegen Norden vorschreitend, finden wir im Gneisszuge zwischen der Budweiser und Wittingauer Ebene, etwa eine Stunde östlich von Budweis, Rudolfstadt als den Mittelpunkt und Hauptsitz eines in früheren Zeiten wichtigen und ertragsreichen Bergbaues, der nördlich von der Stadt bei den Orten Wes am Berg, Adamstadt, Hurr und Libnitsch, südlich von derselben bei Gutwasser, Hodowitz und Strups in Flor stand, wie schon die zahlreichen Pingen und mächtigen Halden der dortigen Gegend beweisen.

Die ersten Nachrichten über den Rudolfstädter Silberbergbau stammen aus dem 13. Jahrhundert; doch scheint seine Blüthezeit in das 16. Jahrhundert zu fallen, wie aus dem Berichte des Grafen CASPAR STERNBERG *) zu ent-

*) Dem namentlich um die Palaeophytologie verdienten Grafen Caspar Sternberg, dem Begründer der Gesellschaft des vaterländi-

nehmen ist, der den schwunghaftesten Betrieb der Bergwerke in die Jahre 1547—1618 verlegt. Allein für diese Periode gibt er die Erzeugung nur auf beiläufig 200.000 Mark Silber an, während SCHALLER*) für denselben Zeitabschnitt 1,620.000 Mark berechnet. Theilweise wegen des geringen Gehaltes der Erze, theilweise wegen äusserer Ursachen gerieth der Bergbau bald in Verfall. Um ihm zu neuem Aufschwunge zu verhelfen, betheiligte sich 1767 das Aerar als Gewerke an den Bauen und begann einen thatkräftigen Betrieb, jedoch ohne Erfolg. Trotzdem bemühte sich das Aerar den Bergbau vor dem gänzlichen Verfalle zu retten, liess jedoch die alten Rudolfstädter und Adamstädter Baue auf und begann etwa 50 Jahre später mit einem neuen Baue im noch unverritzten Gebirge. Das Bergamt wurde von Rudolfstadt nach Gutwasser verlegt, hier der alte Sebastiani- und Barbara-Bau,**) der aus geringhaltigen Quarzen etwas Gold, jedoch stets mit Einbusse erzeugte, eingestellt und auf Grund der viel versprechenden Schürfungen zwischen den Orten Hodowitz und Strups 1818 mit dem neuen Baue begonnen. Die anbrechenden Erze bestanden aus Sprödglaserz (Stephanit), Silber-Fahlerzen und gediegenem Silber, beschränkten sich jedoch leider nur auf eine unregelmässige Linse in den oberen Teufen, die gänzlich ausgebeutet wurde, worauf im J. 1852 der Bau aufgelassen werden musste. Nur die sog. Elias-Zeche nächst Rudolfstadt wurde von einer Privatgewerkschaft weiter in Betrieb genommen, ohne dass jedoch die eifrigen Bestrebungen um Hebung des Bergbaues von dem erhofften Segen belohnt worden wären.

Alle Gangbildungen des Rudolfstädter Gebietes treten im Gneissgebirge auf und bilden einen Gangzug, dessen Hauptrichtung eine südnördliche von Gutwasser über Rudolfstadt, Adamstadt, Hurr bis Libnitsch ist. Die Hauptmasse der Gänge ist nach J. JOKÉLY theils ein kieseliger dolomitischer Kalkstein (Lazar-Gang), theils dichter Quarz mit Bruchstücken des Nebengesteines, welches gewöhnlich

schen Museums in Prag," (* 6. Jan. 1761, † 20. Dec. 1838) verdanken wir „Umrisse einer Geschichte der böhmischen Bergwerke," von welchen 1836 bis 1838 zwei Bände in drei Abtheilungen erschienen sind. Als Grundlage der historischen Nachrichten über viele Bergbaue Böhmens wurden sie im Folgenden häufig benützt.

*) Topographie des Königreichs Böhmen. 16 Theile. Prag 1785 bis 1790. XIII. Th., pag. 23.

**) Diese Baue sollen bis 1809 einige Hundert Mark Gold ergeben haben.

stark zersetzt ist (Richard-Gang), wobei namentlich der Feldspath vollständig in Kaolin umgewandelt erscheint. Dieser Grundmasse sind silberhaltige Blende (Sphalerit) und silberhaltiger Bleiglanz (Galenit), in Partien oder streifenweise, und Eisenkies eingesprengt. Im Allgemeinen konnte J. JOKÉLY folgende Altersreihe der einzelnen Bestandtheile der Gangausfüllung mit einiger Wahrscheinlichkeit bestimmen: 1. Quarz und Kalkstein (stellenweise dolomitisch); 2. Bleiglanz und Blende, scheinbar gleichzeitiger Entstehung; 3. Eisenkies, während oder erst nach völliger Umwandlung des Feldspathes in Kaolin entstanden; 4. Quarzkrystalle in Drusen; 5. endlich Braunspath (Ankerit) als jüngste Bildung und hin und wieder auch krystallinischer Quarz, beide gleichfalls in Drusenräumen ausgebildet.

Ausser dem Gehalt an Silber besitzen Bleiglanz und Blende einen kleinen Halt an Gold, welches auch in geringer Menge in den dem Gneissgebirge aufsitzenden Quarzgängen enthalten ist. Obwohl die relative Erzführung keine ungünstige war, da 15 bis 31löthige Scheideerze vorgekommen sind und stellenweise sogar gediegen Silber an Gewicht von 7 Mark und darüber gewonnen wurde, reichte leider die Ausbeute an edlen Metallen kaum hin, die Betriebskosten zu decken. Deshalb wurde 1867 der Betrieb vom Aerar eingestellt. Ein Jahr später übernahm ihn jedoch eine in Budweis gebildete Gewerkschaft und führte ihn, zu Beginn der 70ger Jahre mit Ausrichtungsarbeiten beschäftigt,*) ziemlich nothdürftig weiter.

Im mittleren Theile des böhmisch-mähr. Hochlandes ist die Umgebung von Tabor als ehemals reiche Berggegend bekannt. Die hiesigen Erzlagerstätten gehören dem Gneissgebirge an und wurden seit altersher fleissig abgebaut, da sie beträchtliche Mengen von edlem Metalle lieferten. Vorzüglich in dem flachen Thale zwischen dem Duber und Chotowiner Bergzuge und an seinen beiden Gehängen wurden viele reiche Gänge von Silber- und Bleierzen ausgebeutet. Beiläufig den Mittelpunkt der ganzen Berggegend bildet das Bergstadtl Ratibořitz, von wo aus über eine Stunde in der Runde Pingen und Haldenzüge anzutreffen sind und im N noch weiter bis Raschowitz bei Jung Wo-

*) J. F. Schmidt von Bergenhold: Uebers. Gesch. des Bergbau- und Hüttenwesens im Königr. Böhmen etc., Prag. 1873, pag. 172.

žitz sich erstrecken. Bergstadtl Ratibořitz selbst verdankt seine Entstehung den reichen Silberbergwerken, welche hier bereits im XVI. Jahrhundert im Gange waren und bis zum Beginne des 30jährigen Krieges reiche Ausbeute gaben. Der verheerende Krieg brachte eine Unterbrechung der Baue mit sich. Dieselben wurden aber später wieder aufgenommen, mehrere alte Gruben neu belegt und auch neue Erzgänge aufgefunden, so dass der Bergbau alsbald wieder in Flor kam. Doch hielt er nicht an und die Silberausbeute wurde immer geringer, da bei dem Forttreiben der Stollen die Erze der Gänge je weiter desto mehr an Adel einbüssten. Dennoch wurde unter diesen Verhältnissen der Bergbau bis zur Mitte dieses Jahrhundertes mühsam fortgeführt. Ein in den Jahren 1860—61 gemachter Versuch, die alte Richtschachthalde sorgfältiger auszukutten, ergab keine günstigen Resultate. In den 70ger Jahren baute Joh. Adolf Fürst zu Schwarzenberg bei Ratibořitz in 7 grossen Massen und in einem Stollen, jedoch wurden beide Baue blos gefristet.*)

Ein weiterer Silberbergbau wurde in nächster Nähe von Tabor bei Bergstadtl (Horky, Ortsgemeinde Celkowitz) vor dem 30jähr. Kriege mit Erfolg betrieben, später jedoch nur zeitweise mit immer längeren Unterbrechungen in Bestand gehalten. Wohl wurden einigemal Anläufe zu einer thatkräftigeren Erzförderung gemacht, ohne dass jedoch nennenswerthe Erfolge erzielt worden wären. So z. B. wurde zu Ende der 30ger Jahre dieses Jahrhundertes der alte Stollen gereinigt und brauchbar gemacht und der Bergbau durch das Aerar aufgenommen. In den 60ger Jahren sollen zwei grosse Massen in Betrieb gestanden sein, ohne dass es bis zu Beginn der 70ger Jahre zu einer Silbergewinnung gekommen wäre.**)

Weiter nordwärts bei Alt Wožitz***) wurde schon im XVI. Jahrhunderte ein wichtiger Bergbau auf Silbererze getrieben, worüber jedoch nichts Näheres bekannt ist. In der Mitte des vorigen Jahrhundertes wurde bei Wožitz ein Silberbergwerk entdeckt und 1752 aufgenommen. Es soll schönes Brandsilber, etwa 4000 Mark jährlich, und viel Blei geliefert haben. Nachdem noch 1842 hoffnungsreiche Erzgänge sich

*) Ibid., l. c. pag. 203.
**) Ibid., l. c., pag. 204.
***) J. F. Schmidt, l. c., spricht immer nur von Jung Wožitz.

im Baue befanden und mit 40 Mann belegt waren, erschien das Bergwerk Mitte dieses Jahrhundertes erliegend, wurde aber später wieder gefristet.

Die Gangminerale von Ratibořitz, Alt Wožitz, Řemičov sind fast durchwegs durch schöne Drusung ausgezeichnet. Es sind vornehmlich Abänderungen von Kalkspath, Braunspath (Ankerit), Quarz, Bleiglanz, Fahlerz, Rothgiltigerz, Stephanit, Sphalerit und Kupferkies (Chalkopyrit), nebst einigen anderen sich nur seltener zeigenden Mineralen.

Im Anschlusse hieran mag bemerkt werden, dass im Luschnitzflusse ehemals Goldwäscherei betrieben wurde, wie ausser urkundlichen Belegen auch die noch vorhandenen Seifenhalden beweisen.

Im östlicheren Gebiete des böhmisch-mähr. Hochlandes, in der Umgebung von Deutsch Brod (und weiter nach Mähren hinüber um Iglau herum) ist der Sitz eines uralten, angeblich schon im 8. Jahrhunderte bestandenen*) und vor Zeiten sehr ergiebigen Bergbaues. Nach Graf STERNBERG scheint die grösste Blüthezeit der hiesigen Baue im 12. und 13. Jahrhunderte gewesen zu sein. Durch die Hussitenkriege wurde die Umgebung von Deutsch Brod hart betroffen und soll hiedurch auch der gänzliche Verfall der Werke verursacht worden sein. Mag dies auch nicht ganz zutreffen, da von einigen Bergwerken urkundenmässig deren Bestand und Betrieb selbst noch nach dem 30jährigen Kriege erwiesen ist, so ist doch auch sicher, dass der Bergbau um Deutsch Brod schon seit Jahrhunderten beinahe gänzlich ruht. Immer wieder bis in die neueste Zeit unternommene Versuche zur Wiederaufnahme des Bergbaues hatten leider nie den erwünschten Erfolg.

Zahlreiche Pingen lassen noch heutigen Tages den Umfang der einstigen Silber-Bergwerke erkennen und geben einigen Aufschluss über die Beschaffenheit der Lagerstätten, allerdings geringen und ungewissen, da sie zum grössten Theile bewachsen und von Wald bedeckt sind. Aus der Vertheilung der Pingen glaubte v. ANDRIAN jedoch mit ziemlicher Sicherheit entnehmen zu können, dass die Erzgänge nur innerhalb der Verbreitungszone des Gneissphyllites sich vorfinden, wogegen sie in der Region des

*) J. Th. A. Peithner, Edl. v. Lichtenfels: Versuch über die natürliche u. polit. Geschichte der böhm. und mähr. Bergwerke. Wien, 1785, pag. 109.

grossblätterigen Gneisses nur höchst spärlich entwickelt sein dürften.

Das Pingensystem der Umgebung von Deutsch Brod bildet eine fortlaufende Zone, die im Süden von der Stadt bis in die Nähe von Scheibeldorf reicht, dann zwischen Scheibeldorf und Simmersdorf unterbrochen wird und von hier weiter gegen Polná und Iglau sich verbreitet. In der nördlichen Umgebung von Deutsch Brod im Sommerwalde und bei Silberberg (Ortsgemeinde Böhmisch Schützendorf *SO* von Biela) sind ebenfalls zahlreiche Pingen vorhanden, welche der Tradition nach die ältesten und reichsten Abbaue gewesen sein sollen. Nach der Lage der Pingen an dem der Sazawa zugekehrten Abhange des Silberberghügels ist zu urtheilen, dass hier der Bergbau in primitiver Weise nur in den obersten Theilen der Gänge betrieben wurde, also ein wahrer Raubbau gewesen ist. Im Osten reicht die Erzzone bis Biela und Přibislau, im Westen bis gegen Ledeč.

Die besten Aufschlüsse gewährten v. ANDRIAN die Pingen am linken Sazawaufer im Süden von Deutsch Brod. Hier befindet sich zwischen den Höflern und Neuwelt ein grosser Complex von Pingen, welche sich im Westen bis Petrkov und Heiligenkreuz, im Osten über Friedenau nach Pattersdorf, Langendorf und Uttendorf verfolgen lassen. Inmitte derselben zwischen den Einschichten Christof und Smrči und dem Orte Neuwelt liegt der Karolischacht mit bedeutenden, jetzt ganz bewachsenen Halden, in welchem die reichsten Anbrüche sollen abgebaut worden sein. Der Richtung der Baue entnahm v. ANDRIAN, ohne sich jedoch auf eine Grubenkarte stützen zu können, dass man hier wahrscheinlich ein grosses Schaarkreuz zwischen verschiedenen Gangsystemen (der Hauptrichtungen St. 22, St. 4—6 und St. 1—2) erreicht habe.*)

---

*) Peithner gibt in seinem citirten montanistischen Geschichtswerke eine Karte der Gegend zwischen Deutsch Brod und Iglau, auf welcher eine grosse Anzahl muthmasslicher und wirklich bestandener Bergbaue verzeichnet ist. Eine Kreuzung und Schaarung der Erzgänge hätte darnach nahe von Heiligenkreuz stattgefunden. Vor einigen Jahren sind die Werke um Böhm. Schützendorf und Uttendorf in geringem Umfange in Betrieb gesetzt worden. In einer Mittheilung hierüber werden unter anderen auch Nickelerze als auf den Gängen vorkommend angeführt. (Vesmír, XIII., pag. 270.) — Ueber die neuerdings unternommenen Versuche zur Wiederbelebung des Bergbaues bei Deutsch Brod enthält J. Höniger's kleine Schrift: „Silber und Bleibergbau zwischen Deutsch Brod und Přibislau in Böhmen," Iglau, 1883?, kurze Nachrichten, welche den Zweck verfolgen die Ertragsfähigkeit der Werke nachzuweisen.

Weitere Silbererzvorkommen werden von Graf STERNBERG aus der Humpoletzer, Lipnitzer und Neu Reichenauer Gegend angeführt. Thatsächlich stösst man *SW* von Humpoletz in einem Seitenthale der Želivka, sowie *SW* von Neu Reichenau bei Čejkov und Chrastov auf Pingen. Die letzteren dürften dem Pilgramer Grenzzuge angehören. Bei Lipnitz, wo nach dem Chronisten Hájek ein silbernes Pferd gefunden worden sein soll, wurden v. ANDRIAN im Granite keine Erzlagerstätten bekannt, da die nächste bei Michalowitz *SW* von Deutsch Brod offenbar noch dem Heiligenkreuzer Zuge angehört. In den Berichten über den in alten Zeiten bei Lipnitz getriebenen ergiebigen Bergbau auf Silber dürften diese Erzgänge gemeint sein.

Die mineralogische Beschaffenheit aller dieser Erzgänge, soweit sie sich bestimmen liess, wurde von v. ANDRIAN schnell wechselnd gefunden. Ebenso variirt die Mächtigkeit der Gänge zwischen 5 *cm* bis 1 *m*, wobei, wie auch sonst gewöhnlich, die schmalsten Gänge die edelsten waren. Die Gänge bestehen aus Quarz oder Letten mit Schwefel- und Kupferkies und putzenförmigen Vorkommen von Bleiglanz, Eisenspath (Siderit), Arsenkies (Arsenopyrit) und Fahlerz. Man findet Stücke von derbem Schwefel- und Arsenkies mit Bleiglanz durchflochten, wogegen sonst im Allgemeinen die Ausbildung der Kiese vorzugsweise mit einer lettenartigen Beschaffenheit des Gangkörpers, das Auftreten des Bleiglanzes mit Quarz in Verbindung zu stehen scheint.

Im Gneissgebiete der nördlichsten Erstreckung des böhmisch-mähr. Hochlandes haben sich einige Reste von ehemaligen Bergbauen erhalten.

Auf silberhältige Bleiglanze wurde bei Čestin und Hodkov unweit des „Herrenteiches" *SW* von Zbraslawitz geschürft. Es sollen hier viele Kupferkiese mit den Bleiglanzen eingebrochen sein. Jetzt sind nur noch ganz geringe Reste dieser uralten Bauten zu sehen.

Auf der Herrschaft Rataj an der Sazawa ist nach ZIPPE*) ebenfalls ein Bergbau auf Silber versucht worden, musste jedoch wegen Mangel an Kräften und vielleicht auch wegen Unergiebigkeit als nicht lohnend wieder aufgelassen werden.

Besonders berühmt sind die Gruben von Kuttenberg, der reichsten Bergstadt des Mittelalters, deren Berg-

*) Sommer's Königr. Böhmen. XII. Bd., pag. XXI.

werke Anfangs des 13. Jahrh. in Angriff genommen und bis zum Beginne des 30jähr. Krieges mit verschiedenen Wechselfällen im Baue erhalten wurden. Die Geschicke der Gruben hat Graf C. Sternberg eingehend beschrieben.*) Im J. 1237 soll ein Mönch des Sedletzer Cistercienser-Klosters, Namens Anton, bei Malin, nahe des jetzt nicht mehr vorhandenen Ortes Pněwitz, eine aus der Erde emporgewachsene Silberruthe gesehen und so der Entdecker der Erze geworden sein. Um die Stelle leicht wieder zu finden, soll er den silbernen Zain mit seiner Kutte oder Kapuze (kápí) zugedeckt haben, wovon schon in alter Zeit der Name Kuttenberg, sowie der erst im XVI. Jahrhunderte aufgetauchte böhmische Ortsname Kápí hora abgeleitet wurde. Indessen dürfte es kaum einem Zweifel unterliegen, dass der Name von dem altdeutschen bergmännischen Kunstworte kutten, d. h. graben, scharren, abzuleiten ist. Ist es doch historisch erwiesen, dass die ersten Bergleute, welche hier und anderwärts in Böhmen nach Erzen zu graben anfiengen, aus Deutschland, wo der Bergbau am Harz schon in sehr früher Zeit getrieben wurde, eingewandert sind. Es verweisen hierauf auch die bei Kuttenberg noch heutigen Tages gebräuchlichen nur wenig bohemisirten Ausdrücke: Kuklík (Gutglück), Kank (Gang), Turkank (Durchgang), u. a.

Allenfalls verdankt die Stadt den reichen Silbererzen ihre Gründung. Unter König Otakar sollen auf dem Gutglückberge schon hundert Schachte bestanden haben, und um das Jahr 1300 darf die wöchentliche Ausbeute der Bergwerke auf 1000 Mark Silber geschätzt werden. Unter dem stets geldbedürftigen Könige Johann von Luxemburg wurden aus Kuttenberg wöchentlich 500—600 Mark Silber abgeliefert, wovon nach einer Angabe des Chronisten und Sedletzer Abtes Peter der damalige Statthalter Heinrich von Lippa dem Könige oft nicht mehr als 16 Mark geschickt und das Uebrige nach eigenem Gutdünken verwendet haben soll.

Die Religionskriege des 15. Jahrhundertes liessen die bis dahin stets sehr ergiebigen Bergwerke zum Stillstande kommen. Die alten Werke wurden zum grössten Theile von den unterirdischen Wassern ertränkt und da es überall an Betriebskapital fehlte, wurde auf neuen, noch nicht angegriffenen Strecken nurmehr sog. Raubbau betrieben, d. h.

*) Umrisse etc. 1. Bd., 1. Abth., pag. 46—178.

man begnügte sich mit der raschen Erschöpfung der Oberfläche, da niemand wusste, wie lange er werde bauen können.

Ungeachtet dessen, dass Wladislav II. die Bergunternehmungen sehr begünstigte und oft längere Zeit zu Kuttenberg im Wälschen Hofe (spät. k. k. Bergamt) residirte, konnten die Bergwerke nicht mehr recht zu Kräften kommen. Der Bergbau erstreckte sich nun vorwaltend nach Nordosten, auf die Gangberge, wo neue Gruben eröffnet wurden. Es brachen hier in grosser Menge Kupferkiese mit zwar nur geringem Silbergehalte ein, die dennoch ihrer Reichlichkeit wegen das Bergwerk beinahe zwei Jahrhunderte erhielten. Es scheinen aber schon damals jene Unordnungen und Missbräuche im Betriebe des Bergbaues, jene Unwissenheit und noch mehr Unredlichkeit der Beamten, welche Graf STERNBERG *) umständlich nachweist, an dem trotz aller Mühen der Könige, den Betrieb zu heben, und trotz aller werkthätiger Unterstützung allmälig immer grösser werdenden Verfalle der Werke gearbeitet zu haben.**)

Den Gesammtertrag der Kuttenberger Bergwerke für die Zeit von 1240 bis 1620, also für 380 Jahre, schätzt Graf STERNBERG auf 8,440.000 Mark d. h. 4,220.000 Kilogramm Silber im beiläufigen Werthe von 170 Millionen Gulden jetzigen Geldes.

Trotz des allgemeinen Verfalles wurden mit zeitweiligen Unterbrechungen stets Hoffnungsbaue unterhalten. So z. B. wurde in den 30ger und 40ger Jahren dieses Jahrh. Bergbau auf Silber in zwei Bergwerken getrieben, nämlich am Gutglück (Kuklik) zu Handen des k. k. Montanaerars, und bei den sog. Vierzehn Nothhelfern für Rechnung der Stadtgemeinde.***)

Das erstgenannte Werk wurde mit einem Schachte und mehreren Strecken und Teufen, mit Hilfe eines Göpels; das bei Vierzehn Nothhelfern durch einen Stollen und einen Lichtschacht, sowie auf mehreren Strecken betrieben. In beiden Werken sind schöne Silberanbrüche mit Bleiglanz an-

*) L. c. pag. 96—167.

**) Freilich dürften auch viele andere, von dem Gebahren der Beamten unabhängige Umstände zum Verfalle der Kuttenberger Bergbauten beigetragen haben, wie aus den durchaus sachlichen Darlegungen J. Grimm's, Jahrb. der Montanlehranst. Leoben und Přibram, X. Bd., pag. 133 ff. zu ersehen ist.

***) Sommer's Königr. Böhmen, Bd. XI., pag. 371. — 15 Kuxen gehörten 1843 einer Privatgewerkschaft.

gefahren worden, doch leider waren die entdeckten Gangtrümmer von zu unbedeutender Mächtigkeit und die Ausbeute eine ganz geringe. Speciell in der Gutglückszeche kamen Eisenkies, silberhaltiges Fahlerz, Antimonglanz und Rothgiltigerz vor. Die Erze der alten Gruben werden in Urkunden stets als Kiese bezeichnet und aus dem Umstande zu schliessen, dass das zum Abtriebe des Silbers nöthige Blei von Auswärts angekauft werden musste, mögen es hauptsächlich sog. dürre Erze, namentlich gediegen Silber, Glaserz (Argentit) und Rothgiltigerz (Pyrargyrit) gewesen sein.

Nachdem ein mehrjähriger Stillstand in den Erzgrabungen eingetreten war, hat das Aerar im Juni 1875 im *N* von Kuttenberg bei dem Hofe Skalka einen Schurfbau begonnen, der jedoch nach einigen Jahren als hoffnungslos aufgelassen werden musste. Dagegen wurde mit Erfolg der Weiterbetrieb des Vierzehn Nothhelferstollens in Angriff genommen und es soll nun ferner auf Grundlage der Erfahrungen, die bei diesem letzteren Unternehmen gesammelt wurden, die weitere Untersuchung hauptsächlich jenes Terrain umfassen, welches früher intensiv bebaut worden ist, wobei jedoch keine grosse Tiefe erreicht wurde. Es sind dies insbesondere die Reviere des Reussen- und Dauerganges, des Karlice- und Rovinaganges und des Greiferganges.*) Derzeit wird der Abbau am intensivsten im Vierzehn Nothhelferstollen nächst Malin betrieben. Im Jahre 1887 wurde er um 65 *m* weiter aufgefahren, so dass derselbe eine Gesammtlänge von 1196·4 *m* erreichte. Sein Feldort war bis auf 1 *m* Entfernung vom mittleren Gange des Dauergangzuges vorgerückt. Die mit demselben verquerten drei Liegendtrümmer des Dauerganges wurden in beiden Streichungsrichtungen in Untersuchung gezogen. Behufs Untersuchung des weiteren Schurfterrains wurden *NW* und *S* von Kuttenberg je ein neuer Schacht abgeteuft, von welchen 1887 der erstere am Greifergange eine Teufe von 40·5 *m*, der letztere am Rovina-Gangzuge eine solche von 46·9 erreichte. **)

*) Eine gute Beschreibung der neuerdings durch das Aerar bei Kuttenberg eingeleiteten Baue, sowie deren Vorgeschichte und Erfolge bietet W. Göbl in der Oest. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, 1887, pag. 251 ff. Die dort beigegebene Karte bringt das Kuttenberger Erzrevier mit den Pingen, Gangzügen, Schurfbauten usw. recht übersichtlich zur Anschauung.

**) Oest. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen. 1889, XXXVII. Jahrgang, pag. 54.

Unter den in neuester Zeit bei Kuttenberg vorgekommenen Mineralen beanspruchen Cronstedtit*) und Proustit besonderes Interesse. — Das Ergebniss des Bergbaues muss heute noch als gering bezeichnet werden.

Ausser auf edle Metalle, hauptsächlich Silber, ist im Gebiete des böhmisch-mähr. Hochlandes vormals stellenweise ergiebig auf Eisen geschürft worden.

Einiger wenig bedeutender, längst eingegangener Baue im südlichen Gebirgstheile soll nicht weiter gedacht werden.

Im nördlicheren Verbreitungsbezirke sind Eisenerze viel reichlicher gefunden und abgebaut worden. So sind z. B. Eisenerzlager bei Polipes *NO* von Katzow, Chotoměřitz *NO* von Unter Kralowitz und bei Radwančitz nahe Zbraslawitz im Gneisse; und zwischen Kněž und Čestin (zwischen Katzow und Zbraslawitz) im Hornblendeschiefer bekannt. Sie verrathen sich hier durch Erzfundstücke, so wie durch Reste der ehemaligen Schlackenhalden.

Viel ausgiebiger allenfalls waren die Magneteisenerzlager bei Maleschau und bei Hammerstadt.

Das Maleschauer Lager scheint sich auf den Gipfel des Maleschauer Berges zu beschränken, da mit einem im Thale angeschlagenen Stollen das Hauptlager nur sehr verschmälert angefahren worden ist. Die Erze wurden auf der Spitze des Berges in Tagbauen gewonnen, deren Richtung auf das Vorhandensein zweier paralleler Lager zu verweisen scheint, während die Streichungsrichtung der Lager der allgemein herrschenden entspricht. Auch ist die eben dort gut ausgesprochene Schichtung des „rothen Gneisses" im Liegenden und Hangenden des Erzlagers durchaus regelmässig. Das Erz, wie es noch jetzt in den seit mehreren Decennien ausser Betrieb stehenden und in den ausgehauenen Räumen, zumeist ersäuften Bauen gefunden werden kann, ist manchmal eine innige Mischung von körnigem Magneteisenstein, rothem Granat und dunkelgrüner Hornblende, während in anderen Fällen diese drei Lagerbestandtheile neben einander ausgeschieden sind oder in den verschiedensten Trümmerbildungen sich durchkreuzen. Accessorisch finden sich häufig Quarz und Kalkspath in schönen Krystallen ein. Oft zeigt sich die dichte Erzmasse von Trümmern dieser Minerale

*) K. Vrba, Sitzber. d. köngl. böhm. Ges. d. Wissensch. 1886, pag. 13—19.

durchdrungen, an welche sich dann gewöhnlich Hornblendekrystalle als äussere Umhüllung anschliessen, so dass förmliche Hornblendeknollen im dichten Erze eingeschlossen erscheinen.*)

Die genaueren Lagerungsverhältnisse sind leider nicht zu bestimmen, doch scheint, nach zahlreichen Fundstücken von mittelkörnigem Kalksteine zu urtheilen, krystallinischer Kalk das Erzlager zu begleiten. Gleicherweise hat v. ANDRIAN aus Bruchstücken, die auf den Feldern zu finden sind, abgeleitet, dass die Lagerstätte von zahlreichen Granitadern durchsetzt sein müsse und das ganze Lager wahrscheinlich stockförmige Diorite zu Trägern habe.

Die Lagerstätte von Magneteisenerz am Fiolnikberge NO von Hammerstadt zeigt ähnliche Verhältnisse, wie sie bei Maleschau bestehen. Auch hier nimmt das Lager die höchste Spitze des Berges ein, auf welcher einige Tagbaue und viele schon verfallene Schächte zu sehen sind. Die Beschaffenheit der Gangart und des Erzes ist jener bei Maleschau sehr ähnlich, doch scheint das Magneteisenerz des Fiolnikberges reicher an Quarz zu sein. Die allgemeine Lagerung dürfte sich von jener bei Maleschau nicht sonderlich unterscheiden, und namentlich scheint auch hier das Erzlager von Granittrümmern durchsetzt zu sein, da man im Schurfgebiete häufig Stücke eines grobkörnigen Pegmatites findet. (Vergl. S. 115.)

Nach ZIPPE**) ist brauner Thoneisenstein bei Ledeč und Frauenthal gewonnen worden.

Anhangsweise mag hier auch eine Bemerkung über einstige Edelsteingewinnung im Gebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes beigefügt werden. Bei Radboř und Sedlov sollen im letzten Viertel des vorigen Jahrhundertes „Granaten-Brüche“ bestanden haben und stark betrieben worden sein. Später wurden sie an die Koliner Juden verpachtet, welchen man nachsagt, dass sie daraus grossen Gewinn gezogen haben.***)

*) K. von Hauer bestimmte in einer Erzprobe 37,11% Reineisengehalt.

**) Sommer's Königr. Böhmen, XI. Bd., pag. XXIII.

***) Ibid. XI. Bd., pag. 365. — Diese Granaten dürfen nicht mit den vormals im Edelsteinhandel bekannten „Koliner Edelsteinen“ verwechselt werden, welche dem angeschwemmten Sand und Gerölle der Elbe entstammten.

Der Böhmerwald.

Die gewaltige, waldreiche Gebirgsmasse, die von der Budweiser Ebene im Süden in nordwestlicher Richtung entlang der böhmisch-baierischen Grenze bis in's Egerland sich hinzieht, wird nach allgemeiner Gepflogenheit als Böhmerwald bezeichnet, obwohl sie, wie schon in der Einleitung (pag. 19) hervorgehoben wurde, aus zwei orographisch und geologisch selbständigen Theilen besteht, nämlich dem südlichen bis zum Osserberge reichenden, eigentlichen Böhmerwalde (Šumava), und dem nördlichen, zwischen dem Čerchov- und Dillenberge sich erstreckenden Böhmischen Walde (Český les). Die Hauptrichtungen dieser beiden Gebirgstheile kreuzen sich unter einem stumpfen Winkel in dem niedrigen Hügellande, das sich zwischen den Riesenpfeilern des Osser- und Čerchovberges ausbreitet. Es sind somit in der Gebirgsmasse zwischen Böhmen und Baiern drei Theile auseinanderzuhalten, von welchen jedem eine gewisse Selbständigkeit zukommt. Deshalb soll auch jeder einzeln beschrieben werden, allerdings in diesem Abschnitte zunächst nur die beiden böhmisch-baierischen Grenzgebirge: Šumava und Český les, während die Neumarkter Senke erst später im Anschlusse an das mittelböhmische Urschiefergebirge besprochen werden wird.

Jedoch ist im Allgemeinen vorauszuschicken, dass die geognostische Schilderung der genannten böhmischen Gebirgstheile eigentlich nur ein unvollständiges Bild von dem Aufbaue des böhmisch-baierischen Grenzgebirges zu bieten vermag, da die böhmischen Gebirge nur Theile von Ketten sind, die zur Hälfte dem Königreiche Baiern angehören.

Es bildet nämlich im südlichen Gebirge die Šumava mit dem Baierischen Walde und im nördlichen Theile der Böhmische Wald mit dem Oberpfalzer Grenzgebirge ein Ganzes. Daher sollen bei den folgenden Beschreibungen soweit zum Verständnisse nöthig auch die ausserhalb der böhmischen Grenze liegenden Gebirgspartien berücksichtigt werden, und zwar um so mehr, als die baierischen Gebirgstheile eine eingehende geognostische Erforschung durch C. W. v. Gümbel erfahren haben, dessen Resultate selbstverständlich für die Beurtheilung auch der böhmischen Gebirgstheile massgebend sein mussten und bei den Erforschern der böhmischen Gebirgszüge, soweit sie dieselben berücksichtigen konnten, in der That entsprechende Würdigung fanden.

1. Der eigentliche Böhmerwald (Šumava)

wird im Osten bis Protiwin vom Moldauthale und der Budweiser Tertiärebene, im Norden bis Hradek nahe Schüttenhofen vom Otavaflusse, und von hier bis Klattau vom mittelböhmischen Granitgebirge begrenzt, in welches letztere sich das Vorland der Šumava einschiebt und zwar in einer Ausbuchtung von Bergstadtl und Kolinetz aus gegen Silberberg, und in einer zweiten, sehr umfangreichen Partie, die sich von Řeschin und Janowitz über Planitz und Kasejowitz weit in das Innere des Landes ausdehnt. Die westliche Begrenzung verläuft von Janowitz an Neuern, Kohlheim, und Spirken vorbei zur Landesgrenze, welche selbst im Südwesten und Süden das hier in Betracht kommende Gebiet der Šumava umschliesst.

Das Gebirge, welches diesen Raum einnimmt und in seiner Hauptmasse unmittelbar an der Landesgrenze hoch aufgethürmt ist, verflächt sich gegen das Innere des Landes allmälig, während der baierische Gebirgsantheil nach Baiern ziemlich schroff abfällt. Nur in das Thal der Moldau senkt es sich auch in Böhmen beiderseits steil. Das Gebirge, welches heute wohl in allen Theilen zugänglich ist und von Touristen besucht wird, war mit seinen weiten undurchdringlichen Waldungen noch im ersten Drittel unseres Jahrhundertes ein Gebiet, von welchem man kaum oberflächliche Kenntnisse besass und das z. B. in den alten Beischreibungen (Preysler's, Lindaker's und Hoser's 1791, Flurl's 1793, Graf Sternberg's 1806, Dlask's 1822 u. a.) in übertriebener Weise als ein ödes Waldgebirge mit finsteren, von wilden Thieren bewohnten Schlünden geschildert wird, dessen Ergründung im Innern namentlich „die oft ansehnliche Gesellschaft der Raubschützen," verhindert, „welche Tag und Nacht die Wälder durchstreichen und alles was ihnen vorkommt, selbst Menschen nicht ausgenommen, niederschiessen" (Dlask, pag. 219).

Unter solchen Umständen ist es selbstverständlich, dass die geologische Erforschung der Šumava neueren Datums ist. Noch 1831, musste sich der vortreffliche F. X. M. Zippe in seiner „Uebersicht der Gebirgsform. in Böhmen" auf ganz wenige, einige hohe Berge betreffende Angaben beschränken. In Sommer's Königreich Böhmen 1839 bis 1841 *) lieferte er

*) Band VII., VIII. und IX.

allerdings schon eine ziemlich eingehende und als einzige Vorarbeit für die späteren geologischen Aufnahmen ungemein werthvolle Beschreibung des Gebirges, nebst vielen beachtenswerthen Einzelnangaben. A. E. Reuss in seiner „Kurzen Uebersicht etc.“ *) vermochte 1854 die Kenntniss des Böhmerwaldes nicht sonderlich zu erweitern, konnte aber wohl hauptsächlich auf Grund der Zippe'schen Arbeiten immerhin ein Bild des geognostischen Aufbaues des Böhmerwaldes entrollen, welches dem heutigen schon recht nahe kommt.

Ebenso wie für die Reuss'sche Darstellung bildeten die Zippe'schen Beschreibungen und dessen geognostische Einzeichnungen in die Kreybich'schen Kreiskarten die oft nach Verdienst anerkannte Grundlage für die Aufnahmen der k. k. geol. Reichsanstalt, welche im Jahre 1853 in Angriff genommen wurden. Doch dürfen die grossen Verdienste namentlich eines Ferd. v. Hochstetter um die geologische Erforschung des böhmischen Antheiles des böhmisch-baierischen Grenzgebirges nicht unterschätzt werden. Dieser vorzügliche Geologe schuf im Vereine mit V. v. Zepharowich eine durchaus verlässliche, höchstens in Einzelnheiten zu ergänzende Grundlage für die Beurtheilung des geognostischen Aufbaues der Šumava, die von unvergänglichem Werthe ist.

Der erste, die Granulite und Serpentine, und der zweite, die alten Goldwäschen im Böhmerwalde behandelnde Theil der eingehenden, mustergiltigen Arbeit v. Hohstetter's erschien 1854,**) der dritte, dem Granite und Granitporphyre, und der vierte, der Glimmerschiefer-Formation des Künischen Gebirges gewidmete Theil 1855.***)

Gleichzeitig befasste sich V. v. Zepharowich mit der genauen Erforschung des Vorlandes der Šumava bis zum Otavaflusse.†)

Durch die Arbeiten dieser beiden Forscher wurde eine Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Šumava geschaffen, welche durch die baierischerseits beiläufig zur selben Zeit von C. W. v. Gümbel vorgenommenen Aufnahms-

*) L. c. pag. 35—43.

**) Geognostische Studien aus dem Böhmerwalde. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., V., pag. 1 ff., und ibid. pag. 567 ff.

***) Ibid., VI., pag. 10 ff.

†) Beiträge zur Geologie des Pilsener Kreises in Böhm. I. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., V., 1854, pag. 271 ff. — II. Ibid. VI., 1855, p. 453 ff.

arbeiten, die erwünschte Ergänzung erfuhr.*) HOCHSTETTER hatte später mehrfach Gelegenheit die Gümbel'schen Ergebnisse mit seinen eigenen Resultaten zu vereinigen. Die Kalk- und Graphitlager bei Schwarzbach hatte C. PETERS schon 1853 beschrieben; **) alle späteren Specialarbeiten fussen jedoch auf den grundlegenden Darstellungen der früher genannten Forscher. Als die wichtigsten dürften in Bezug auf die archaeische Gruppe die hauptsächlich das petrographische Moment hervorhebenden Arbeiten J. N. WOLDŘICH'S,***) der eingehend das Gebiet *N* von Winterberg und *SO* von Berg Reichenstein beschreibt, und C. v. CAMERLANDER'S †) angeführt werden können. An dieselben schliessen sich einige Abhandlungen an, die noch speciellere Fragen berühren, wie z. B. A. SCHRAUF'S classische Studie über die Serpentine von Krems, ††) J. LEHMANN'S auf das Gebiet Bezug nehmende Bemerkungen,†††) R. HELMHACKER'S mineralogische Beobachtungen aus dem Böhmerwalde,*†) G. STARKL'S Studie am Glimmerdiorit von Christianberg,**†) u. a.

Die folgende Darstellung des geognostischen Aufbaues der Šumava stützt sich in erster Reihe auf die Forschungen v. HOCHSTETTER'S und v. ZEPHAROWICH'S, deren Ausführungen zum Theil wörtlich wiedergegeben werden.

Was zunächst die *Oberflächenbeschaffenheit* der Šumava anbelangt, so erweist sie sich im Allgemeinen deutlich abhängig von dem geognostischen Aufbaue. Das verbreitetste Gestein ist Gneiss, welcher im Ganzen nur flachgewölbte Rücken ohne auffallend hervorragende Felsmassen bildet. Die Granitgipfel, welche sich knapp an der Grenze zwischen Ober Plan und Kuschwarda ausbreiten, ebenso wie die Berge der umfangreichen Granulitpartie zwischen Krumau und Netolitz, und besonders die scharfen Rücken des Glimmer-

*) Die umfangreiche Gesammtdarstellung: Geognostische Beschreibung des ostbaierischen Grenzgebirges, erschien erst 1868. Gotha.

**) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV., 1853, pag. 126 ff.

***) Hercynische Gneissformation bei Gross Ždikau im Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXV., 1875, pag. 259 ff.

†) Zur Geologie des Granulitgebietes von Prachatitz. Ibid. XXXVII., 1887, pag. 117 ff.

††) Vergl. die Anmerk. auf Seite 41. (Es sind dort die Vorzeichen ***) und †) umzuwechseln).

†††) Untersuch. über die Entstehung der altkrystall. Schiefergesteine. 1884.

*†) Tschermak's Mineral. Mittheil., 1873, pag. 273 ff.

**†) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXIII., 1883, pag. 638 ff.

schiefers im Osserzuge sind in ihrer Form von den Gneissbergen deutlich verschieden.

Aus der Budweiser Ebene erhebt sich der Böhmerwald ziemlich unvermittelt und entwickelt von hier aus eine Ansicht von eigenartiger Schönheit. Die niedrigeren vorderen Bergzüge lassen die entfernteren höheren stufenförmig hinter einander aufsteigen, wodurch ermöglicht wird eine weite, höchst anmuthige Gebirgslandschaft zu überblicken, welche durch die vorliegende wasserreiche und fruchtbare Ebene noch gehoben wird.

Dieser an die Budweiser Ebene angrenzende Theil der Šumava wird von den breiten waldigen Rücken des Plansker Waldes beherrscht, dessen höchster Gipfel, der 1080 *m* hohe Schöninger von seinem Aussichtsthurme eine herrliche Rundsicht gewährt, welche zugleich den unterschiedlichen Charakter der Oberflächengestaltung der einzelnen Gebirgstheile erkennen lässt.

Von der Plattform des Thurmes erscheint die Šumava in dunklen Contouren, welche sich sehr deutlich von den hinter ihnen aufsteigenden leuchtenden Umrissen der Alpen abheben. Diese höchst malerische Aussicht gegen Süden, wo jenseits des Donauthales die über den Nebel der Niederungen emporsteigenden Alpen in weiter Ferne den Horizont bekränzen, verleiht überhaupt allen Höhenpunkten des Böhmerwaldes ihren grössten Reiz.

Ferd. v. Hochstetter beschreibt die Aussicht vom Schöninger sehr anschaulich. „Hoch über dem wellenförmigen Hügellande des Gneiss- und Glimmerschiefer-Terrains gegen Südost und Süd zieht sich am fernen Horizonte die lange Kette der Kalkalpen vom Oetscher bis zum Watzmann. Bei durchsichtiger Luft schimmert das Karlseisfeld des Dachsteins so hell herüber, die dunkleren Felsspitzen darauf schneiden sich so rein am Horizonte ab, dass man die Entfernung fasst vergisst. Dieser leuchtende Streifen der Schneeberge mit den zackigen pittoresken Contouren ist gegen Südwest plötzlich abgeschnitten durch die dunkeln Rücken der Šumava. Zuerst der runde Granitrücken des St. Thomasgebirges mit der Burgruine Wittinghausen, dann die langgestreckten waldigen Rücken der grossen Granitmasse längs der österreichisch- und baierisch-böhmischen Landesgrenze, des Hochfichtet (1337 *m*) und des Plöckensteins (1378 *m*), mit den Dreisesseln (1331 *m*) und dem Hohensteine, vor ihm die Granitspitzen des Lysýwaldes und der Fuchswiese,

die lange düstere Granitwand des Langenberges; weiter gegen Westen die runden Gneisskuppen des grossen Chlum- und Pleschkenberges, des Schreiners und Kubani, und weit hinter ihnen die waldigen Gneiss-Plateaus bei Aussergefilde und Stubenbach überragt vom Lusen und Rachel.“

Der Plansker Wald selbst bildet nur einen Theil des (in Sommer's Böhmen, IX. Bd., pag. IX. so benannten) Plansker Gebirges. Parallel zu ihm im Nordwesten, jenseits des Berlaubaches verläuft nämlich ein zweiter niedrigerer Gebirgszug, dessen höchster Gipfel, der Kluk (737 *m*) sein felsiges Haupt in eckigen Umrissen über die südöstlichen Waldstrecken emporhebt. An ihn reihen sich gegen *NW* einige andere Berge, wie z. B. der Hedel, Habriberg, Sturma, Struha, Jankauberg u. a. an. Eine niedere Reihe von Gneisshügeln trennt diesen Zug von der Budweiser Ebene. Im Nordwesten hängt er jedoch mit einer dritten Reihe höherer Kuppen zusammen, welche die beiden durch das Thal des Berlaubaches (Kremser Thal) getrennten Parallelzüge des Plansker und Kluk halbkreisartig verbinden. Es sind dies die Berge bei Kugelwaid und Jaronin, der Wolfsberg, Kroatenberg, Buglata (829 *m*), hohe Wurzen, die hohe Liesl, der Steinberg u. s. w., die alle ansehnliche Felsmassen auf ihren Gipfeln tragen.

Diese drei Gebirgszüge bilden ein Amphitheater von Bergen, das Plansker Gebirge, welches gegen *NW* von dem übrigen Abfalle des Böhmerwaldes durch den Wagauer Bach und die Einsattelung, über welche die Strasse von Ochsbrunn nach Elhenitz führt, getrennt ist. Durch seine Höhe, Reliefformen und geognostische Zusammensetzung erscheint es gewissermassen als ein dem eigentlichen Böhmerwalde vorliegendes, selbständiges Gebirge. Es soll hier jedoch dem Böhmerwalde angeschlossen und im Zusammenhange mit ihm beschrieben werden, um so mehr, als sich zwei weitere Granulitpartien in der Oberflächengestaltung von ihrer Gneissumgebung kaum unterscheiden.

Es ist schon oben erwähnt worden, dass sich die Šumava am höchsten an der Grenze erhebt, von wo aus sie sich gegen den Otavafluss zu allmälig verflächt.

Etwa bis zur Linie, die man sich beiläufig über die Orte Wällischbirken, Čkyn, Přečín, Straschin und Schüttenhofen parallel zum Grenzrücken gezogen denken kann, reicht das höhere Gebirge. Nördlich von dieser Linie, dem Otavaflusse zu, verliert das Gebirge allmälig an Zusammenhang,

da sich zwischen die in Reihen oder Bögen stehenden niederen Berge mehr weniger flache Landstriche einschieben. Am weitesten dringen im Vorlande der Šumava die Berge zwischen Schüttenhofen und Horaždiowitz gegen die Otava vor. Hier erhebt sich der Berg, welcher die Reste der Prachinburg trägt, nach welcher ehemals ein Kreis benannt wurde, als der am weitesten an den Fluss vorgeschobene bedeutende Höhenpunkt.

Hier überall ist Gneiss das herrschende Gestein. Das ganze Gebiet desselben stellt sich als ein gegen Nordosten

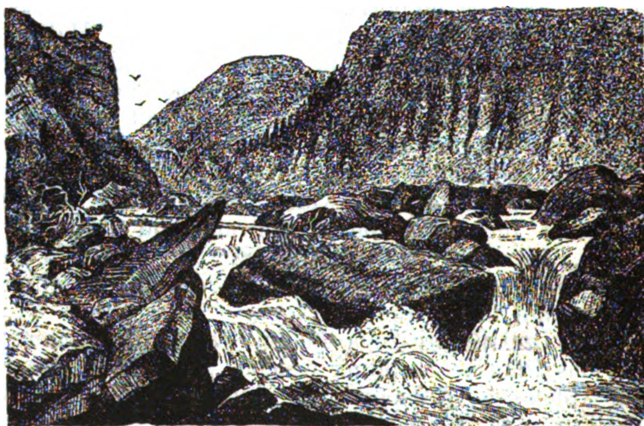


Fig. 28. Die Stromschnellen der Moldau an der Teufelsmauer.

sich senkendes, grosswelliges Hochland von cca 800—1000 *m* mittlerer Seehöhe dar, welches in allen Richtungen von tiefen Felsthälern durchfurcht wird. Ein solches enges, höchst romantisches Thal bildet zunächst die Moldau selbst von Ferchenhaid aufwärts bis Aussergefild, aber auch weiter unten, wo sich Granit an den jungen Fluss herandrängt, welcher in einem engen, vielfach gewundenen, bald von ungeheueren Felswänden, bald von zahllosen Felsblöcken eingeengten Bette einherbraust und an malerisch gelegenen Ortschaften, Kirchen, Klöstern, Burgen vorbeirauscht, bis er sich durch die Felsgehänge einen Weg in die weite lachende Ebene eröffnet. Die Gegenden von Friedberg, Kienberg, die Teufelsmauer (Fig. 28.), Hohenfurth, Rosenberg usw. reihen sich am Flusse hinter einander zu einem Bilde von wechsel-

voller, höchst romantischer Scenerie. Aehnliche tiefe Thäler bildet die Flanitz von Husinetz aufwärts über Sablat bis zur Ruine Gans, die Bäche bei Winterberg, der Maderbach, der Widen- und Kislingbach, dann die das Gebirge quer durchbrechende Otava (Fig. 29.) und alle ihre Zuflüsse von rechts und links.

Die Bergbäche zwängen sich zwischen Steinmassen durch, springen an Felsgehängen rauschend in die Tiefe, bohren sich in das harte Gestein ein und arbeiten unermüdlich an seiner Zerstörung. Mit Hilfe von kleinem Gerölle,



Fig. 29. **Partie aus dem Widra- (Otava-) Thale bei Innergefild.**

welches sie in Klüften und Springen der anstehenden Felsen absetzen und in Bewegung bringen, vermögen sie die Felsmassen im Innern auszuhöhlen und sog. Strudellöcher zu erzeugen, die häufig erst beim Zersprengen grösserer Felsmassen ersichtlich werden, wie in dem Falle (Fig. 30.), über welchen A. Frič in dankenswerther Weise Mittheilung gemacht hat.*)

Das südliche Gneissgebiet erreicht in der Gegend von Aussergefild und Mader seine höchste Höhe, nur einzelne Kuppen und Rücken steigen noch höher an, wie z. B. der

*) Vesmír. XV., 1886, pag. 217.

Libín bei Prachatitz, der Kubani (1357 *m*) bei Winterberg, der Schreiner (1258 *m*) bei Wallern, der Antigel (1246 *m*) bei Innergefild, der Schwarzberg bei Aussergefild u. a.

Die Hochgipfel und Plateaus dieses Gebietes sind von Wäldern bedeckt, welche neben umfangreichen Mooren (hauptsächlich in der Gegend von Aussergefild und Mader) die geologische Erforschung sehr erschweren, da Aufschlüsse nur in felsigen Thalgründen bestehen, auf den abgerundeten Bergkuppen jedoch nur selten Felsengebilde emporragen. Dennoch wird der Geognost, wie v. HOCHSTETTER vortrefflich bemerkt, selbst nach tagelangem Wandern durch Wald



Fig. 30. **Strudellöcher in Felsblöcken am Kislingbache im Böhmerwalde. Nach *A. Frič.* (Zeichnung von *B. Bauše.*)**

und Moor, wobei er kaum einen Stein zu sehen bekam, sich gerne „die grossen Eindrücke zurückrufen, die er empfand, wenn er eintrat in jene ursprünglichen Wälder, wenn er sie an der kundigen Führerhand eines biederen Forstmannes durchstreifte, bald zwischen Riesenstämmen von Fichten und Tannen hindurch, wie zwischen den Säulen eines gothischen Domes, bald über Moorboden durch krüppelliges Knieholz, oder wenn er mühsam emporkletternd über ein Gewirr von Felstrümmern und vermodernden Baumleichen, durch fest verwachsenes Gestrüpp endlich hervortrat auf die letzte hohe Felsplatte, und nun von einer der hohen Kuppen hinweg sah über die ungeheueren, düsteren, schwarzen Waldmassen, aus denen nur da und dort ein blauer

Rauch aufsteigt, das Zeichen des Holzhauers, der mit Feuer und Eisen sich Bahn bricht in die uralten Wälder."

Im nördlicheren Gneissgebiete des Böhmerwaldes erreichen die Berge ihre grösste Höhe *S* von Schüttenhofen in der Umgebung von Berg Reichenstein, Stachau, Čkyn und Wällischbirken, wo zwar auch keine schroffen und zackigen Gebirgsformen vorkommen, immerhin jedoch die Contouren der Berge schärfer sind als im niederen Hügellande, wo die Formen stets abgerundet erscheinen.

Der nördlichste Grenztheil der Šumava, das sogenannte Künische Gebirge, welches aus Glimmerschiefer aufgebaut ist und die beiden Seeberge: Osser und Seewand umfasst, bildet ein hohes, von vielen tiefen Längs- und Querthälern durchfurchtes Gebirgsland, welches mit vollem Rechte zu den landschaftlich schönsten Gegenden des Böhmerwaldes gezählt wird. Thal und Bergbildung ist hier von durchaus alpinem Charakter. Tief zwischen hohen, steilen Felsabstürzen liegen zwei prachtvolle Gebirgseen: Der Teufelssee und der Schwarze (Deschenitzer) See, und hoch über das Gebirge erhebt sich, weit in's Land sichtbar, die charakteristischste Bergform des Böhmerwaldes, der Osser (Sattelberg) mit seinen beiden mächtigen Felszacken. (Fig. 31.) Von ihm getrennt durch das Lamthal erhebt auf baierischem Grund der höchste Berg des Grenzgebirges, der Arber, sein Gneisshaupt. (Fig. 32.)



Fig. 31. Der baierische und böhmische Osser.
Nach *F. v. Hochstetter.*

Vom Osser fällt das Gebirge in der Gruppe des Rantscher terassenförmig gegen das Hügelland der Hornblendegesteine ab, welches die weite Kluft zwischen den hochauf-

strebenden Pfeilern, dem Osser im Süden und dem Čerchov im Norden, ausfüllt und in Baiern bis zum Gebirgsstocke des Hohen Bogen sich erstreckt.

Zur Schilderung des *geognostischen Aufbaues* des Böhmerwaldes übergehend, wollen wir unsere Aufmerksamkeit zunächst dem **Granulitgebirge** zuwenden, welches im südöstlichen Theile des Gebirges in drei grossen, von einander getrennten Partien im Gneissgebiete auftritt und für diesen Theil der Šumava charakteristisch ist.

Die erste dieser Partien ist die des Plansker Gebirges bei Krumau, dessen Umwallung nur in ihrem oberen Theile aus Granulit besteht. Die Grenze desselben ver-



Fig. 82. Der Arber von Böhm. Eisenstein aus gesehen. Nach *F. v. Hochstetter.*

läuft in fast regelmässiger Linie ohne auffallende Ein- und Ausbiegungen ringsum am Fusse des Gebirges etwa im ersten Drittel der Höhe der Berge. *N* von Goldenkron bildet auf eine kurze Strecke die Moldau selbst die Grenze. Von da zieht sie sich *SW*-wärts gegen Srnin, wo sie von Serpentinen gebildet wird, und weiterhin, von Amphibolgneiss scharf bestimmt, gegen Neuhof, Losnitz und Kalsching, die Kühberge *NW* von Kalsching noch einschliessend, bis in die Nähe von Richterhof, wo massige Hornblendegesteine und Serpentine interessante Grenzverhältnisse geben. Hier wendet sich die Grenzlinie gegen Süden und das Granulitgebirge bildet einen grossen halbinselartigen Vorsprung in das angrenzende Gneissterrain, gegen welches die Grenze keine scharfe ist. Der Vorsprung umfasst die Berge *S* von Prossnitz und Hochwald, die Hügel bei Meisetschlag, Michetschlag, Plattetschlag bis an die Torfmoore des Olschbaches *N* vom Langenbrucker

Teiche und lässt sich auch jenseits der Torfmoore über Ottetstift gegen Honnetschlag verfolgen.

Zwischen Richterhof und Ochsbrunn hängt diese Ausbuchtung mit der Hauptmasse des Granulitgebirges zusammen. Bei Ochsbrunn bildet Gneiss und Hornblendegestein eine schmale, etwa 2 *km* lange, in das Granulitterrain gegen Mistelholz sich hereinziehende Zunge. Von da an ist die westliche Granulitgrenze, — bei Dobrusch auf eine kurze Strecke von Serpentin begleitet, — ziemlich genau durch den Wagauer Bach bestimmt und verläuft nordwärts bis in die Nähe von Netolitz. Von diesem nördlichsten Punkte zieht sich die Grenze in südöstlicher Richtung beiläufig an Lužitz, Kolowitz und Dobschitz vorbei gegen Saborsch, wo die Granulitformation unmittelbar an die Budweiser Tertiärebene angrenzt. Weiterhin bis über Slavče hinaus ist sie von ihr durch eine schmale Gneisszone getrennt, verläuft *SW* von Gross Čekau durch Jankau am östlichen Fusse des Kluk vorbei und von da wenig östlich von Třissau zur Moldau zurück.

In dieser Umschreibung erscheint das ganze Granulitgebirge, jenen keilförmigen Vorsprung bei Richterhof abgerechnet, an der Oberfläche in Form einer Ellipse, deren grosse *SO-NW*-Axe von Srnin bis gegen Netolitz 18 *km*, und die kleine Axe zwischen Dobrusch und Saborsch 11 *km* lang ist. Die höchsten Gipfel des Gebirges liegen auf der hufeisenförmigen Linie, welche den Schöninger mit dem Mistelholz, Wolfberg, der Buglata, hohen Liesl und dem Kluk verbindet, so dass die Oberflächengestaltung den Eindruck eines Ringgebirges macht, welches nur an seiner östlichen Seite zerstört erscheint und bei der Ruine Maidstein vom Berlaubache in felsiger Schlucht durchbrochen wird.

In seinem Verbreitungsgebiete zeigt sich der Granulit überall in losen Blöcken oder Platten, die besonders an den Gehängen der Berge oft wahre Felsenmeere bilden, so bei Jaronin, Berlau, bei den Schmiedhäusern, unterhalb der Steinwände im Mistelholz, am Sandberge ober Rothenhof, bei Tuschetschlag, am Hohenstein und am Weissenstein im Plansker.

Die Hauptmasse des Granulites besteht aus weissem bis gelblich weissem, seltener röthlichem, immer sehr feinkörnigem Feldspathe (Orthoklas, nur untergeordnet Oligoklas z. B. bei Srnin), und aus gröberem, zumeist in rundlichen Körnchen oder auch papierdünnen Lamellen der

Feldspathmasse eingelagertem, grau- oder gelblichweissem Quarz. Beide Bestandtheile vermag man in der Grundmasse gewöhnlich leicht zu unterscheiden, insofern sie nicht aphanitisch ist, was nur sehr selten vorkommt. Als dritter wesentlicher Bestandtheil tritt im Granulite braunrother bis fleisch- und colombinrother Granat in krystallinischen Körnchen von Mohn- bis Hirsekorn-, selten von Erbsen-Grösse, manchmal jedoch auch erst mit der Loupe erkennbar auf. Mehr als erbsengrosse Granaten sind immer ein Haufwerk. Wahren Granuliten fehlt der Granat nie, so zwar dass v. HOCHSTETTER selbst glimmerreiche gneissähnliche Gesteine als Granulit auffasst, solange sie feinkörnigen Feldspath und Granaten enthalten.

Neben diesen drei Hauptgemengtheilen finden sich in einigen Granulitvarietäten auch noch manche andere Minerale ein. Zu den wichtigsten gehört Cyanit in kleinen, breitsäulenförmigen, jedoch nie mit Endflächen ausgebildeten Krystallen, oder auch unregelmässigen Körnern von blauweisser, gelbweisser, auch schön himmelblauer Farbe. Vorwaltend scheint er in schieferigen Abarten aufzutreten, in welchen manchmal durch Granat, Cyanit und Glimmer die Grundmasse ganz zurückgedrängt wird. Besonders deutlich erscheint der blaue Cyanit an der Oberfläche angewitterter und von der Sonne gebleichter Blöcke. Spaltungsflächen pflegen bisweilen von büschelförmigen Aggregaten eines feinstengeligen Minerales bedeckt zu sein. Es ist Sillimanit (rhomb. Thonerdesilikat $Al_2 Si O_5$), welcher sich besonders schön bei Kugelwaid und Berlau vorfindet.

Ferner ist von den accessorischen Mineralen im Granulit dunkler, tombackbrauner bis schwarzer Magnesiaglimmer (Biotit) zu beachten, der, ohne charakteristisch zu sein, doch selbst in den reinsten Granulitvarietäten in kleinen Blättchen zerstreut vorhanden ist und oft eine bedeutende Rolle spielt. In den feinkörnigsten, fast dichten Abarten sammelt er sich gewissermassen in Lagen und bedingt die ausgezeichnete Parallelstructur, resp. im Querbruche eine regelmässige Streifung des Gesteines.

Manchmal findet sich in körnigen Granuliten auch noch Turmalin in sehr feinen schwarzen Krystallnadeln oder Büscheln ein. Sein Erscheinen schliesst dunklen Glimmer und Cyanit aus; jedoch mit Granat und weissem Glimmer pflegt er vergesellschaftet zu sein.

Nach ihrer verschiedenen Zusammensetzung hat VON HOCHSTETTER drei Gruppen von Granulitvarietäten im Plansker Gebirge unterschieden, nämlich 1. reine glimmerarme Granulite, 2. glimmerreiche Granulite und 3. turmalinführende Granulite.

Der glimmerarme Granulit kommt körnig entwickelt bei Kokotin und bei Hödlwald im Plansker in einer so feinkörnigen Abart vor, dass man auch mit der Loupe die einzelnen Bestandtheile nicht mehr zu unterscheiden vermag. Körnigere Varietäten treten auf dem Hügel westlich von Srnin, im Kremserthale, bei Richterhof links von der Strasse nach Ochsbrunn, beim Neuhof *O* von Elhenitz usw. auf. — In einer schieferigen Varietät erscheint dieser Granulit stellenweise im Plansker. Das Gestein des Leitersteines auf dem Schöninger steht in der Mitte zwischen der körnigen und schieferigen Varietät.

Glimmerreiche Granulite lassen ebenfalls eine körnig schuppige und eine streifige Varietät unterscheiden. Aus ersterer bestehen z. B. alle die zahllosen Blöcke, welche an den Gehängen des Plansker, der Berge bei Kugelwaid, Jaronin, am Steinberge usw. herumliegen. Sie enthalten wohl am meisten Cyanit, in einzelnen Handstücken oft mehr als Granat. Gneissähnliche Abarten setzen die Felsmassen des Kluk, des hohen Wurzen, der hohen Liesl, des Groschumer Waldes, des Hohen Steines bei Tuschetschlag zusammen. Diese gneissartigen Granulite mit wenig Granaten enthalten nach v. HOCHSTETTER am Kluk, besonders an seinem *NO*- und *W*-Fusse, ebenso am Buglataberge, bei Jaronin neben schwarzem Glimmer noch wenig weissen, der in einer talkartigen Varietät zu radial auseinanderlaufenden schuppigen Büscheln verwachsen ist. — Die zweite, körnig streifige Abart der glimmerreichen Granulite ist hauptsächlich dadurch charakterisirt, dass der braune Glimmer in mehr oder weniger ebenen Flächen mit der gewöhnlich sehr feinkörnigen Granulitmasse wechsellagert. Cyanit fehlt hier in der Regel, jedoch nicht immer. Man findet diese Abart bei Tuschetschlag, am Fusse des Schöninger bei Neuhof, im grössten Theile des Leitersteines auf dem Schöninger, besonders schön entwickelt bei Adolfsthal links an der Strasse nach Budweis, dann bei der Hollubauer Mühle, beim Greinerhof unweit Netolitz usw. Verliert die Abart alle Granaten und wird dafür der Glimmer häufiger, so bilden sich Uebergänge in sehr feinstreifige Gneisse aus, wie z. B. auf dem niederen

Bergrücken, der zwischen Berlau und Neudorf gegen *SO* in das Serpentingebiet des Kremser Thales hineinragt. — Beachtenswerth ist ein Vorkommen von glimmerreichem feinkörnigem Granulite in der Gegend von Srnin und am Sandberge bei Rothenhof, wo nach v. HOCHSTETTER bis wallnussgrosse Kugeln, aus der Granulitmasse selbst oder aus reinem Quarze oder Orthoklas bestehend, in der übrigen Gesteinsmasse eingebettet vorkommen sollen.*) Bei Klein Zmietsch im Hohlwege nach Kugelwaid fand derselbe Forscher im dünnschieferigen Granulite faustgrosse Quarzkugeln.

Die glimmerreichen Granulite sind im Krumauer Granulitgebirge am meisten verbreitet.

Turmalinführende Granulite sind die verhältnissmässig seltensten. Typisch kommen sie nach v. HOCHSTETTER am Fusse des Matzo bei Jaronin, bei Siebitz unweit Ochsbrunn, zwischen Habří und Jankau an der *NO*-Grenze des Granulitgebirges und bei Plattetschlag und Meisetschlag auf dem Granulitvorsprunge vor.

Die sog. „trappartigen“ Varietäten der sächsischen Granulitformation (Pyroxengranulite) hat v. HOCHSTETTER in Böhmen nirgends gefunden. Auch CAMERLANDER hat sie im Gebiete von Prachatitz nicht wahrgenommen, wogegen sie J. LEHMANN von einigen Punkten anführt.

Was die Textur der Granulite im Allgemeinen anbelangt, so sei bemerkt, dass der, theils durch die schichtweise Anhäufung des Quarzes, theils durch die parallele Ablagerung des Glimmers bewirkten, vorzüglichen Parallelstructur stets eine ausgezeichnete Spaltbarkeit des Gesteines entspricht. Mit der Spaltbarkeit steht gewöhnlich auch eine plattenförmige Absonderung in Verbindung, welche so ausgesprochen zu sein pflegt, dass stellenweise wenige Centimeter dicke, 3—4 Quadratmeter grosse Platten gebrochen werden können. Jedoch auch bei körnigen Granuliten kommt die plattenförmige Absonderung vor und die Fälle, wo sie mit der Parallelstructur nicht übereinstimmt, sind durchaus nicht selten, so dass also die Plattenabsonderung nicht mit Schichtung identificirt werden darf. Vielmehr besteht eine Aehnlichkeit mit der auch bei Graniten vorkommenden Plattenbildung. (Vergl. S. 112.)

*) J. Lehmann (Entstehung altkryst. Schiefergest. 1884, pag. 15) vermochte die Kugeln im Granulite bei Srnin nicht wieder zu finden. C. v. Camerlander (L. c. p. 141) erklärt sie für Massenanhäufungen von Sillimanitnadeln.

Immerhin unterscheiden sich plattige Granulite durch ihr mehr geschichtetes Aussehen charakteristisch von ähnlichen Granitfelsen, bilden aber wie diese hoch aufragende mauer- und thurmähnliche Felsen, die oft in Folge einer zu der plattenförmigen Absonderung fast senkrecht stehenden Zerklüftung nach einem Vergleiche v. HOCHSTETTER'S wie Coulissen in langen Reihen hinter einander stehen. Sehr schön ist dies am Leiterstein auf dem Schöninger zu beobachten. Im Kleinen macht sich namentlich bei den körnig streifigen Granuliten eine scharfkantige rhomboidale Zerklüftung sehr bemerkbar, welche die Verwitterung ungemein begünstigt. Dieselbe fängt mit einem Zerfallen der Masse in kleine ochergelbe Stücke an, die allmälig in lichtgelben, mehr sandigen als lehmigen Grus übergehen.

Dieser ist in oekonomischer Hinsicht von ziemlicher Bedeutung, da er erstens dem mageren Serpentinboden gegenüber eine fruchtbare Dammerde bildet und zweitens in Ziegelbrennereien wohl verwendet werden kann. Fester Granulit findet als Maurer- und Steinmetzmaterial Verwendung. Die Mariensäule auf dem Stadtplatze zu Krumau soll aus Granulit vom Plansker gearbeitet sein.

Westlich von dem Krumauer Granulitgebirge, dessen Hauptgruppe der Plansker bildet, erstrecken sich in gleicher Richtung von *S* nach *N* in einer Länge von cca 8 *km* drei, durch tief eingeschnittene Thäler von einander getrennte, parallele Bergrücken mit zahlreichen niederen und höheren Kuppen.

Der erste dieser Bergrücken, welcher sich von Tisch aus zwischen dem Wagauer und dem Gruber oder Melhutkabache in die Gegend von Herbes *SW* von Netolitz zieht, und dem z. B. der Matzels-Bühel, Wrati, Hohenstein, der Elhenitzer Berg usw. angehören, ist ein cca 2 *km* breiter Gneisszug, welcher das Plansker Gebirge von dem westlicher gelegenen sog. Prachatitzer Granulitgebirge trennt. Dieses besteht in seiner Hauptmasse aus dem zweiten und dritten der erwähnten drei Bergrücken.

Der zweite beginnt zwischen dem Gruber Bache und dem Frauenthaler Bache *S* bei Záboř und dehnt sich nordwärts über Klenowitz und Felbern in den Hügeln des Thiergartens *W* von Netolitz aus. Der dritte, zwischen dem Frauenthaler Bache und dem Živnýbache bei Prachatitz gelegene, verbreitet sich von Schlag aus über Jelemka, Neba-

hau, Žernowitz und Lhota bis in den Babíwald zwischen Bieltsch und Witjejitz.

Das ganze *SO* von Prachatitz sich ausbreitende Granulitgebirge hat die Gestalt einer unregelmässigen Ellipse, deren grosse Axe von Záboř bis zur Blanitz bei Bieltsch 10 *km* lang und mit der grossen Axe der Plansker Granulitpartie parallel ist, während die kleine Axe zwischen Prachatitz und Witjejitz 7 *km* misst.

Die genauere Grenze verläuft im Süden von Záboř dem Bache entlang bis zur Köppelmühle (*NO* von Chrobold), von hier in fast gerader Linie bis zum Galgenberge bei Prachatitz, wobei von Rohn bis zur Sägemühle oberhalb Prachatitz der Živnýbach die scharfe Grenze zwischen den Granuliten an seinem rechten und den ihnen auflagernden, im Libinberge steil aufsteigenden Gneissen an seinem linken Ufer bildet. Unmittelbar bei Prachatitz, *O* von der Stadt, schneidet die Grenzlinie den Živnýbach, zieht sich deutlich bis zum Schneider auf der Wiese hin, von wo sie sich nordostwärts gegen Bieltsch wendet, gleichzeitig bei dem hier stattfindenden allmäligen Uebergange des Granulites in Gneiss ihre Schärfe einbüssend. Den einzigen sicheren Anhaltspunkt zur Grenzbestimmung bieten hier nach v. HOCHSTETTER eigenthümliche Hornblendegesteine, die *N* von Wostrov anstehen und schon zu Schürfungen Veranlassung gegeben haben, da man sie für Steinkohlen hielt.*) Es sind feldspath- und quarzarme Gesteine, in denen die braunschwarze, von dunklem Glimmer regelmässig durchwachsene Hornblende in grossen blätterigen Partien bis zu 2—3 *cm* Länge und Dicke, aber ohne jede regelmässige Krystallgestalt ausgeschieden ist und bei der Verwitterung des Gesteines in Knollen übrig bleibt. — Von Bieltsch**) wendet sich die Grenzlinie südostwärts bis Třebanitz, so dass der Burgberg bei Witjejitz schon auf Gneiss steht. Von Třebanitz gegen Süden bildet bis Záboř zurück der Melhutkabach die Grenze.

Die Granulite dieses Gebietes, welche von v. CAMERLANDER näher untersucht worden sind, erwiesen sich alle als von ziemlich genau übereinstimmender Zusammensetzung.

---

*) An anderer Stelle erwähnt v. Hochstetter scheinbar von demselben Orte „schwarzgrüner Serpentine, die unkundige Private zu einem Versuchsbaue auf Steinkohlen verführt haben."

**) Nach C. von Camerlander (Jahrb. der k. k. geol. R.-A., XXXVII., 1887, pag. 118) dürfte die Grenze richtiger durch den Ort Bieltsch gegen den Čihadloberg verlaufen.

Z. B. in dem Granulite vom Jelemkaberge (*SO* von Prachatitz) wurde neben Feldspath, Quarz, Granat (gemeinem, nicht Almandin) und Cyanit, dessen Körner häufig von einem Rande von Sillimanit *) umgeben sind, auch dunkelgrüner Augit als filzartiger Kranz von dichtgedrängten Stengeln entweder als Umrandung des Cyanits oder frei im Quarze liegend, ferner Biotit, tiefbraune Rutilprismen, Erzpartikeln und wenig Apatit nachgewiesen. Ganz ähnlich ist der Granulit vom Galgenberge, von der Wällischmühle (*N* von Prachatitz) von Klenowitz (*S* von Netolitz) und von einigen anderen Fundstellen zusammengesetzt.

Interessant ist die Beobachtung v. CAMERLANDER'S, dass der Granulit des Prachatitzer Gebietes nicht nur von Gneissen überlagert, sondern auch unterlagert wird, so dass er sich zwischen Gneiss eingeschlossen darstellt. Der Hangendgneiss gibt die äussere Umgrenzung der Granulitpartie an. Der Liegendgneiss nun soll ausserordentlich conform zum elliptischen äusseren Umrisse des Gebietes verlaufen, und zwar von der Rumpalmühle (*N* von Prachatitz) nach *O*, *S* an Witjejitz vorbei über den Goldbach zum Grünberge und zurück durch das Südende des Dorfes Nebahau. Jedoch sind die Liegendgneisse nicht zu ungestörter Entwickelung gelangt, da sie relativ mächtige Granulitlager enthalten, wie z. B. am Gipfel des Kobyla Berges, *N* vom Gipfel des Nebahauer Berges und anderwärts.

Durch den Frauenthaler und Živný Bach wird das ganze Prachatitzer Granulitgebiet in drei Theile getheilt, deren jeder einige Eigenthümlichkeiten aufweist.

Der erste Theil, zwischen Záboř, Klenowitz, Krallen und Felbern bis Witjejitz besteht fast durchgehends aus schieferigen, körnig-schuppigen und körnig streifigen Granuliten, die sehr selten Cyanit enthalten. Erst bei Felbern werden die Granulite glimmerreicher und gneissartig. Schön entblösst und in grossen frei hervorragenden Felsmassen anstehend sind diese Granulite am Hohen Stein *N* von Záboř, im Köhlerwalde *S* von Klenowitz, im Bodenbergwalde u. a. Die plattige Absonderung ist zumeist horizontal, die Parallelstructur des Gesteines dagegen sehr wechselnd.

*) Sillimanit ist nicht nur für den Granulit charakteristisch, sondern kommt nach v. Camerlander auch ausserhalb des Granulitgebietes vor, so zwar, dass z. B. der eigenartige Gneiss an der Waldlisiere des Eichberges *W* von Prachatitz geradezu als Sillimanit- (Fibrolith-) Gneiss bezeichnet werden könnte.

Der zweite Theil des Prachatitzer Granulitgebietes, dem die Ortschaften: Pleschen, Schlag, Frauenthal, Laschischt, Jelemka, Nebahau, Zdenitz, Žernowitz, Lhotka městská (Städtisch Oed., O. G. Wostrov, *N* von Prachatitz), Dubowitz, Lhota und Bieltsch angehören, verräth schon grössere Unterschiede in der Gesteinsbeschaffenheit. Der Granulit ist von wechselndem Aussehen und das ganze Gebiet zeichnet sich durch seinen Quarzreichthum aus. Z. B. nordöstlich vom Gipfel des Nebahauer Berges findet man unzählige Quarzblöcke. Alles herumliegende Gestein ist nach v. Hochstetter nur Quarz, rein, weiss, oft schön krystallisirt, ebenso am Jelemkaberge.

Geognostisch noch mehr hervorragend ist der dritte Theil des Prachatitzer Granulitgebietes, einmal durch die schönen cyanitreichen schieferigen Granulite am Galgenberge, und besonders durch einen 3 *km* langen Quarzgang, der sich von der Skalka am *N*-Ende der Stadt Prachatitz in einer Streichungsrichtung nach Stunde 1—2 (*N* 15—30° in *O*) bis zu der Stelle verfolgen lässt, wo die Strasse von Husinetz mit der von Bieltsch zusammentrifft. Prachatitz selbst liegt in einem tiefen Thalkessel am Zusammenflusse zweier Bäche auf deren Alluvionen. Hoch und steil erheben sich an der *SW*- und *S*-Seite der Stadt die waldigen Gneissrücken des Eichberges, des Schwarzberges und des Libin. Die *NO* von der Stadt gelegenen niederen Berge und Hügel bestehen aus Granulit. Die Grenze zwischen Gneiss und Granulit zieht sich unter interessanten Verhältnissen unmittelbar an der Nordseite der Stadt gegen Westen. Die Stadt selbst hat noch Gneiss zum Untergrund.

Der erwähnte Quarzgang ragt in einigen schroffen Felsen über das übrige Terrain hervor, von welchen die Skalka oberhalb Prachatitz historische Berühmtheit geniesst. Der Quarz des Zuges ist theils rein weiss, theils röthlich und gelblich gefärbt, sehr zerklüftet. Seine Drusenräume sind mit Krystallen besetzt. Er scheint in veränderter Beschaffenheit bis zum Schwarzberge fortzustreichen, wo vor Zeiten ein Versuchsbau auf Silber eingeleitet worden ist, aber nur Schwefelkies ergeben zu haben scheint.

Südlich vom Prachatitzer und westlich vom Krumauer Granulitgebirge, zwischen den hohen Gneisskuppen des Chlum östlich, des Libin im Norden, des Kubani im Westen und dem Granit-Hochlande des Langenberges im Süden, verbreitet sich eine dritte Granulitpartie, die als Christian-

berger Granulitgebirge bezeichnet werden kann. Sie ist von geringerer Ausdehnung als die beiden zuerst genannten und auch viel weniger zugänglich und in geognostischer Hinsicht charakteristisch. Diese Granulitpartie umfasst nach v. HOCHSTETTER die Ortschaften Neuberg, Althütten, Hundsnursch, Ober Haid z. Th., St. Magdalena, Unter Schneedorf, Miesau, Christianberg, Markus und Chumhäuser und ist namentlich im südlichen Theile bei den zuletzt angeführten Orten von tiefem Moorboden und dichten Waldungen bedeckt. Deshalb lässt sich auch die südliche Grenzlinie nicht scharf bestimmen. Hingegen ist die nördliche Grenze über Ober Haid, Schreinetschlag, längs des Langwiesbaches *S* an Haberles vorbei, über Paulus bis Neuberg durch Serpentine und Hornblendegesteine gut kenntlich gemacht. Es bildet auch diese Granulitpartie eine Ellipse, deren grosse, Ost-West-Axe von Neuberg bis St. Magdalena cca 7 *km* lang ist, während die kleine *S*-*N*-Axe von Ernstbrunn bis Ober Haid kaum 4 *km* misst.

Der herrschende Granulit ist von körniger und körnig schuppiger Beschaffenheit und zeigt die allmäligsten Uebergänge in Gneiss. Auch er dürfte stets Fibrolith enthalten.

In der sonstigen Erstreckung der Šumava kommt Granulit nach v. HOCHSTETTER ganz untergeordnet auch am Fallbaum und am Fels des Stierplatzes *SO* vom Osser an der Landesgrenze vor. An letzterem Fundorte hat er sich aus Quarzitschiefer durch Aufnahme von feinkörnigem Feldspathe und reichlichen kleinen Granatkörnern entwickelt.

Die beschriebenen drei Granulitpartien des südlichen Böhmerwaldes umgibt rundum **Gneiss**, der überhaupt im ganzen Gebirge die vorherrschende Gesteinsart ist und namentlich nordwestwärts von Wallern, Sablat und Wällischbirken über Winterberg, Wolin, Berg und Unt. Reichenstein, Schüttenhofen, Bergstadtl bis Neuern und Janowitz in zusammenhängender Erstreckung sich ausbreitet.

Zwischen den höheren Granitmassen des St. Thomasgebirges, des Hochfichtet und des Plöckensteins im Süden und dem Krumauer Granulitgebirge im Norden verbreitet sich von Unter Wuldau und dem Austritte des Fürstlich Schwarzenberg'schen Schwemmkanales aus Böhmen über Eggetschlag, Schwarzbach, Ober Plan, Höritz, Kirchschlag, Gojau, Krumau, Rojau, Goldenkron nordöstlich bis in die Gegend von Priethal, Steinkirchen und Payreschau an die

tertiären Ablagerungen heran, hier an das Gneissgebirge des böhmisch-mähr. Hochlandes sich anschliessend, ein in mehrfacher Beziehung ausgezeichneter Gneisszug. Zwischen dem Olschbache im *W* und der Moldau im *O* ist die berühmte Graphitgegend Böhmens.

Nur zwischen Tuschetschlag, Ochsbrunn und Zmietsch erreicht das Gneissgebirge bedeutende Höhe, während es sonst in der Umgebung des Krumauer Granulitgebirges niedriger als dieses erscheint. In der nördlichen Partie ist das Verhältniss ein umgekehrtes. Hier bilden die Granulite nur ein niedriges Hügelland, wogegen der Gneiss in hohen Bergen ansteigt.

Der Gneiss des südlichsten Böhmerwaldes weist die verschiedenartigsten Abarten im Gefüge als auch in der Zusammensetzung auf. Dies letztere ist dadurch erklärlich, dass die Einlagerungen von Hornblendegesteinen, Graphit und auch Kalksteinen durch allmälige Uebergänge mit dem normalen Gneisse verbunden sind. Es finden sich demnach Hornblendegneisse und Graphitgneisse neben normalen Glimmergneissen mit oft sich ziemlich bemerkbar machendem eingestreutem Turmalin und Granaten. Z. B. bei der Spinnfabrik *S* von Krumau enthält der sehr glimmerreiche Gneiss Granaten, die an der verwitterten Oberfläche des Gesteines knotenartig hervorstehen.

Südlich von der Christianberger Granulitpartie und westlich vom Krumauer Granulitgebirge steigt der Gneiss von der Grenze der ersteren bei Ernstbrunn zu dem hohen Granitplateau des Langenberges und der Fuchswiese an, während er von Osten her über den Grossen Pleschen bei Ochsbrunn und den Chlumberg zum Hochlande bei Andreasberg sich erhebt.

In diesem Gneissgebiete herrschen schieferige und körnig schuppige Gneisse vor. Sie scheinen im *N* vom Granulite, im *S* vom Granite abzufallen und eine muldenförmige Falte zu bilden, an deren östlichem Ende der hohe Chlumberg aufragt.

An der *O* und *NO*-Grenze des Plansker Gebirges, *S* von Slavče bis Habří und Čekau, treten nach v. Hochstetter charakteristische granitähnliche Gneisse mit weissem und gelblichem Orthoklase, wenig grauem Quarze und braunem bis schwarzem Glimmer auf. Dieser letztere bildet kleine, deutlich gestreckte Flasern. Das ganze Gestein hat jedoch eine höchst unvollkommene Parallelstructur und ist granit-

artig in dicke Platten abgesondert. Es dürfte auch im Sinne J. LEHMANN'S besser als Granit denn als Gneiss gedeutet werden.

Etwas südlicher, jedoch auch an der Grenze der Granulite des Plansker Gebirges, erhebt sich der an 70 *m* hohe, schroffe Gneissfelsen, welcher die Ruine des alten Rosenberg'schen Schlosses Maidstein trägt und um dessen Fuss der Kremser Bach seine Wässer in wildem Laufe der Moldau zuführt. Das fast senkrechte Aufsteigen der Felswände von der Moldau, als auch von dem Bache auf, ist durch eine transversale Schichtung bedingt. Der Gneiss ist feinschieferig, glimmerreich, enthält theilweise auch Granatkörner und bildet dann gewissermassen einen Uebergang in Granulit.

Sehr interessant sind die Verhältnisse, welche in den, zwischen den Granulitpartien sich erstreckenden Theilen des Gneissgebirges herrschen.

Zwischen dem Krumauer und Prachatitzer Granulite bildet der Gneiss eine von zahlreichen kleinen Querthälern durchfurchte Bergkette, in welcher der Hohenstein im Hradischtě Walde, dessen Felsmassen durch einen breiten Sattel vom schroff abfallenden Gaissteine, dem Elhenitzer Berge mit dem Langen Berge und dem Stráž abgetrennt erscheint, am meisten auffällt. Dieser Haupttheil des Gebirges ist vom nördlichsten Ausläufer (der Doubrava *W* von Herbes) durch die Hradetzer Schlucht abgetheilt.

Der ganze zwischen die drei Granulitpartien wie eingekeilte Gneissgebirgszug ist durch seinen Granatreichthum ausgezeichnet. In der nördlichen Hälfte, besonders am nördlichen Theile des Elhenitzer Berges, am östlichen Gehänge des Stráž in kolossalen Blöcken u. a., im südlichen Gebirgstheile sehr deutlich an den bei der Kapelle zum guten Wasser oberhalb Tisch anstehenden Felsen, die am Abhange hinab ein wahres Meer von wollsackförmigen Blöcken bilden; tritt eine ziemlich grobkörnige, streifige Gneissvarietät auf, die aus gelblichem Quarz, Orthoklas, viel dunklem Glimmer (in nicht paralleler Anordnung) und zahlreichen erbsengrossen lichtrothen Granaten besteht. — In der südlichen Gebirgshälfte, im südlichen Theile des Elhenitzer Berges, beim Gaissteine, auf den Bergen bei Tisch, besonders jedoch im Kögelholz bei Ochsbrunn waltet ein feinkörniger, streifiger bis schuppiger Gneiss vor, der aus sehr feinkörnigem Feldspathe und Quarz, dunklem Glimmer und unzähligen lichtrothen Granatkörnern von beinahe mikroskopischer Kleinheit bis zu

Hirsekorngrösse besteht, welche letzteren oft in solcher Menge vorhanden sind, dass die übrigen Gesteinsbestandtheile ganz zurücktreten. Diese Gneisse zeigen häufig bedeutende Aehnlichkeit mit Granulit und werden von HOCHSTETTER als Beleg für die Ansicht einer gleichzeitigen Entstehung beider Gesteine angeführt. — Der felsige Kamm des Elhenitzer Berges, vom Gaissteine bis zur Dlouhá Hora (Langen Berge) besteht aus mächtigen, mauerartig aufragenden Quarzfelsen von rein weisser, röthlicher oder gelblicher Färbung, die ebenfalls viel schmutzig braunrothe Granatkörner enthalten.

Von ähnlicher Beschaffenheit ist der Gneissstreifen zwischen der Prachatitzer und Christianberger Granulitpartie. Es herrschen hier zwar körnig schuppige Gneisse mit sehr unvollkommener Parallelstructur vor, die in bedeutenden Felsmassen anstehen und granitähnliche Blöcke bilden, wie z. B. bei Chrobold und besonders im Tonnetschlager Revier am Libin, Schindaufels, Joselstein, Lenzfels usw. Doch kommen die schönen, körnig streifigen bis flaserigen Gneisse mit Granaten auch hier vor, wie z. B. bei Chrobold, Tonnetschlag und Schreinetschlag.

Ein weites Gebiet nimmt der Gneiss, wie oben erwähnt, westlich von den Granulitpartien von Prachatitz und Christianberg, so wie von dem südlicher gelegenen Granitmassive des Langen Berges und der Fuchswiese ein. Dieses Gneissgebiet erstreckt sich von Prachatitz, Sablat, Wallern bis in die Gegend von Kolinetz, Běšín, Drosau und Neuern, wo es auf dem Gebiete der ehemaligen königlichen oder künischen Freibauern von der Glimmerschieferformation des sog. Künischen Gebirges begrenzt wird.

Der Gesteinscharakter des Gneisses ist in der südöstlichen Hälfte dieses grossen, zusammenhängenden Terrains ein wesentlich verschiedener von jenem der nordwestlichen Hälfte.

Jene erstere, die sich als waldiges Hochplateau vom Kubani und Schreiner bis in die Gegend von Aussergefild und Innergefild erstreckt, und die Umgebungen von Sablat, Husinetz und Winterberg einnimmt, ist in petrographischer Hinsicht höchst einförmig. In Handstücken kann man zwar verschiedene Gneissvarietäten unterscheiden, ohne dass es jedoch möglich wäre, bestimmte Verbreitungsgebiete der einzelnen Abarten zu umgrenzen. Nur im Allgemeinen kann

angegeben werden, dass sehr feldspathreiche, dickschieferige, körnigstreifige Gneisse mit dunklem Glimmer vorherrschen. Am Kubani und Schreiner sind sie ziemlich ebenflächig geschichtet, in der Gegend von Aussergefild aber, namentlich im oberen Moldauthale zwischen Aussergefild und dem sog. Biertopf, einem bizarren Gneissfelsen am linken Moldauufer, dessen Namen seiner eigenthümlichen Form entspricht, und an vielen anderen Punkten zeigen die Gneisse die verschiedensten Stauungen ihrer Schichten, welche manchmal selbst cylindrisch zusammengebogen sind, so dass man nach v. HOCHSTETTER am Querbruche einen Holzstamm mit Jahresringen zu erblicken glauben könnte.

Von ganz verschiedenem Charakter ist die nordwestliche Hälfte des Gneissterrains, die sich um Zdikau, Berg Reichenstein, Schüttenhofen, Hartmanitz, Bergstadtl, Welhartitz, Haidl, die Seewiesen, Čachrau, Drosau bis Neuern zur Angel (Úhlavka) ausbreitet. Dieser Theil, in welchem sich die berühmten alten Bergorte Berg Reichenstein und Bergstadtl unserer Lieben Frau befinden, ist der eigentliche Golddistrict Böhmens von ehemals, der im Norden durch eine Linie vom Einflusse des Ostružná-Baches in die Otava (unterhalb Schüttenhofen) nördlich an Winterberg vorbei bis an die Flanitz bei Husinetz begrenzt werden kann.

Es ist die von HOCHSTETTER so bezeichnete quarzreiche Gneissregion des Böhmerwaldes, in welcher sich bedeutende Quarzbrüche befinden und quarzitische Gesteine, so wie reine Quarze sehr verbreitet sind. In Blöcken sind sie häufig anzutreffen, wie z. B. bei Schüttenhofen am Wege nach Wodolenka, zwischen Schüttenhofen und Wolschov, bei Haidl, Swojschitz, Přestanitz, Althütten usw. Der herrschende Gneiss ist selbst sehr quarzreich und feldspatharm, jedoch oft auch so glimmerreich, dass sich glimmerschieferartige Abarten entwickeln, wodurch zumal in der Nähe des Glimmerschiefers allmälige Uebergänge in diesen verursacht werden. Ebenso entwickeln sich stellenweise Quarzitschiefer, die z. B. in grosser Mächtigkeit in der Gegend von Welhartitz auftreten. Hier bildet Quarzitschiefer an beiden Ufern der Ostružná hohe zackige Felswände, auf deren einer das alte Schloss von Welhartitz steht.

In der weiteren Umgebung von Gross Zdikau ist der Gneiss nach J. N. WOLDŘICH von sehr verschiedener Beschaffenheit, je nach der mineralischen Zusammensetzung (Glimmergneiss, Amphibol-, Graphitgneiss), als auch nach

der Structur (Schuppen-, Kőrnel-, Augengneiss, glimmerschiefer-, porphyr-, granitartiger Gneiss, aphanitischer Gneiss). Der Gneiss wird in seiner Fallrichtung immer glimmerreicher Die älteren (Liegend-) Schichten enthalten häufig Graphit-, die Hangendschichten Kalkeinlagerungen. Verbreitet sind in diesem Gneissgebiete quarzige Ausscheidungen (dichter Quarz secundären Ursprunges) namentlich neben der Strasse von Gross Zdikau nach Aussergefild bei dem Dorfe Planě, wo der Quarz in „Kiesbrüchen" (Kies = Quarz) zur Glasfabrikation gewonnen wird; und quarzige Einlagerungen, wie z. B. Quarzitschiefer bei Braničkov (am Felsen Malá bába), Čabus *N* von Gross Zdikau, *NW* von Winterberg, am Stachauer Berge u. a., oder Quarzitfels *SO* bei Mladikau.

Der Quarzreichthum dieses Theiles der Šumava ist es eben, der in engster Beziehung zu dem Goldvorkommen daselbst steht. Das Gold ist in sehr feiner Zertheilung der ganzen quarzreichen Gebirgsmasse eingestreut und leider nicht auf Adern und Gänge beschränkt, welche Verhältnisse allerdings für den Bergbau sehr ungünstige sind.

Weiter nördlich im Vorlande der Šumava bis zum Otavaflusse ist Gneiss zwar die herrschende Gebirgsart, die sich von Netolitz, Wodnian und Protiwin westwärts über Wolin und Schüttenhofen hinaus verbreitet, jedoch von einer bedeutenden Anzahl kleiner und grösserer Granitinseln unterbrochen wird. Das östlichste Verbreitungsgebiet des Gneisses stimmt durchaus mit dem nachbarlichen Theile des böhmisch-mährischen Hochlandes überein.

Ganz allgemein ist Biotitgneiss verbreitet. In den höheren Gebirgen mit schärferen Contouren und Felsanhäufungen herrscht vorzugsweise eine orthoklasreiche feinkörnige Varietät mit wenig dunklem Glimmer. Es ist lichter, körnig schuppiger Gneiss, der nach v. ZEPHAROWICH z. B. bei Berg Reichenstein, ganz ausgezeichnet bei Nahořan, *O* von Straschin, in Felsen und Blöcken am Wege nach Maleč u. a. vorkommt. Am Karlsberge *N* von Berg Reichenstein, der von der schönen Karlsburg gekrönt wird, ist diese Varietät quarzreich. Vorragende Schichtenköpfe bilden den Kamm des felsigen Rückens, der die beiden Kuppen des Karlsberges verbindet. Auch die Gehänge des Steinberges sind mit Blöcken eines ähnlichen Gneisses besäet. Ferner tritt der körnig schuppige glimmerarme Gneiss auf dem Höhen-

zuge auf, der in *NW*-Richtung von Barau über Autieschau, Blsko, Záluží gegen Paračov zieht, weiter am Lipowitzer Berge *S* von Dub und auf dem Gross Borer Berge *SO* von Barau, wo er überall sehr quarzreich ist. *N* von Winterberg wird die Wolinka von Felspartien desselben Gesteines eingeschlossen. Dasselbe ist auch von hier östlich und westlich um Křesane, Zeislitz, Svatá Mařa, Elschtin, Nakwasowitz herum und an vielen anderen Punkten im höheren gebirgigeren Terrain verbreitet.

In Handstücken macht diese Gneissvarietät, welche mit dem Gneisse des Michovberges bei Katowitz und einiger anderer Fundstellen im böhmisch-mähr. Hochlande (siehe Seite 64 u. 66) übereinstimmt, oft den Eindruck eines granitischen Gesteines. Im Grossen ist jedoch die Schichtung stets eine ausgezeichnete, wie namentlich an der Wand bei Annathal am rechten Ufer des Baches.

Eine andere Gneissvarietät unterscheidet sich von der ersteren durch ihre körnig schieferige Structur und den viel häufigeren Glimmer, welcher zwischen dem fein- bis grobkörnigen Gemenge von Orthoklas und Quarz zusammenhängende dunkle Lagen bildet. Dieser schieferige Gneiss herrscht in der Umgebung von Wällischbirken *N* und *O* von der Stadt bei Aujezdetz, Konopischt, Buschanowitz, Dub, usw., wo er auf den Höhen in deutlich geschichteten Felspartien anstehend ist. Auch *SO* von Berg Reichenstein, *NW* von Barau auf der felsigen Kuppe des Autieschauer Berges, bei Kraničko, an den Abhängen des Hrad- und Hirschberges *O* von Blsko und bei Netonitz ist diese Abart verbreitet und auf den Höhengipfeln in Felsen, thalabwärts in reichlichen Blöcken anzutreffen.

Mehr untergeordnet als diese beiden Gneissabarten sind einige andere Varietäten, welche v. ZEPHAROWICH im Vorlande der Šumava unterschieden hat.

Grobkörniger Gneiss, wie er in der Granitnähe von Písek bis Horaždiowitz entwickelt ist, kommt z. B. am Hostitzer Berge, bei Milikowitz, am Berge *S* bei Třeschowitz, bei Miliwitz, auf dem Rücken, der sich zwischen Stříteř und Marzowitz erhebt, *N* und *O* von Wolin, ferner bei Nezamyslitz *S* von Horaždiowitz und wohl auch anderwärts in kleineren Partien vor.

An ihn schliesst sich porphyrartiger Gneiss an, der bei Čepřowitz *OSO* von Wolin vorkommt, wo er am Wege nach Litochowitz in liegende Platten abgesonderte

Felsen bildet. Seine ziemlich grobkörnige Grundmasse besteht aus viel röthlichem Orthoklas und wenig grauem Quarze mit unregelmässigen und aufgelösten Lagen von dunklem Glimmer. In dieser Hauptmasse sind bis mehrere Centimeter grosse Krystalle oder kugelige körnige Ausscheidungen von Orthoklas porphyrartig eingeschlossen.

Auffallend verschieden von diesen Abarten ist der dünnschieferige Gneiss (vergl. Seite 64.), der durch Ueberhandnehmen des Glimmers ein glimmerschieferähnliches Aussehen erlangen kann und vorzugsweise im mehr ebenen Terrain herrschend ist, wie z. B. ausgezeichnet unmittelbar bei Schüttenhofen *S* von der Otava. Flussabwärts steht er bei Klein Chmelna, bei Čimitz, Žichowitz und am Prachin-Berge (*SW* Horaždiowitz) in Felsen an. Auch auf vielen anderen Stellen ist diese Gneissabart anzutreffen, jedoch nur selten ist sie über grössere Flächen ausgedehnt. Bei Doubrawitz, Zleschitz unweit Wolin, Wischkowitz, Zuzlawitz und Wonschowitz nächst Čkyn kommt sie in Begleitung von Kalksteinlagern vor. *O* von Wolenitz (*SO* von Horaždiowitz) fand v. Zepharowich in derselben sparsam Granat in Deltoidikosiedern eingesprengt.

An einigen Orten geht diese Abart in Hornblendegneiss über, indem sich Amphibol in Nadeln oder Körnchen einfindet, der den Glimmer allmälig verdrängt und seine Stelle einnimt. Eine grössere Ausdehnung erlangt dieses Gestein bei Zbynitz *NO* von Bergstadtl, von wo es sich gegen Tedražitz ausbreitet. Es erscheint hier als trennendes Glied zwischen dem Granite und dem Gneisse und streicht bis gegen Lhota. Feinkörniger Amphibolgneiss steht unmittelbar bei Skál, *O* von Wolin an, wo er übrigens mit glimmerreichem, schieferigem Gneisse zu wechsellagern scheint.

Vom praktischen Standpunkte aus ist der innige Zusammenhang zwischen der Güte des Bodens und dem Mengenverhältnisse und der Verbindungsart der Bestandtheile des Gneisses im ganzen Gebiete unverkennbar. Vorzüglich kommt es hiebei auf den Glimmer an, von welchem die grössere oder geringere Verwitterbarkeit des Gesteines abhängt. In den einzelnen Glimmerlagen wird das Gefüge zuerst gestört, dann zerfällt das Gestein in Schichten, um sich schliesslich bei fortschreitender Zersetzung in einen rothen, lehmig sandigen Boden aufzulösen. Dieser ist z. Th. guter Ackerboden, eignet sich aber auch vorzüglich zur Ziegelbereitung.

Noch zu erwähnen wären aus dem mittleren Theile des Vorlandes der Šumava Gneissglimmerschiefer und Quarzite, welche sich untergeordnet am Aufbaue desselben betheiligen. Die ersteren entwickeln sich aus Gneissen durch das fast vollständige Zurückweichen des Feldspathes und treten z. B. in grösseren Massen in der felsigen Thalschlucht des Zollerbaches unterhalb Berg Reichenstein auf. Vom Pochwerke am Zollerbache abwärts gegen Unter Reichenstein kann man an den steilen Felswänden in den Gneissschichten einen raschen Wechsel beobachten, indem durch das Herrschendwerden eines oder des anderen Bestandtheiles bald Gneissglimmerschiefer, bald Quarzitschichten sich entwickeln, die mit gewöhnlichem Gneisse wechsellagern.

Quarzausscheidungen sind im Gneisse eine sehr häufige Erscheinung und von einzelnen quarzreichen Gneissschichten bis zu mächtigen Quarzlagern anzutreffen.

Sehr quarzreiche Schichten treten zwischen Klein und Gross Bor auf und bilden die Kuppe des Borer Berges. Weiter kommt Quarz nach v. ZEPHAROWICH in grösserer Menge bei Dub am *S*-Abhange des Brabčitz Berges, der mit dem Vorkommen am Lipowitzer Berge bei der Kapelle zusammenhängt, bei Zichowetz nächst Strunkowitz an der Blanitz, am Budkauer Teiche und bei Wällischbirken am Kančov Berge vor. Bei Berg Reichenstein am Zollerbache ist der Quarz weiss bis dunkelgrau gefärbt, bald ganz zerklüftet, bald fest, und bildet im Gneisse theils kleine Nester, theils Lager und Gänge. Sein Goldreichthum veranlasste den Bergbau, dem Berg Reichenstein seine Gründung verdankt. Das Vorherrschen des Quarzes in der Gesteinszusammensetzung ist in der Regel schon von Weitem zu erkennen, da auf dem steinigen und unfruchtbaren Boden der Vegetationsbestand ein mangelhafter ist.

Wo Quarz rein und hinreichend mächtig auftritt, wird er als Material zur Glaserzeugung gewonnen, wie z. B. seinerzeit unweit Strakonitz im Srbskowalde, dann in den grossen oben schon erwähnten Kies-Brüchen bei Planě. In bedeutenden Mengen vorkommender Quarz wird häufig für den Strassenbau gebrochen.

Von den Ausläufern der Šumava, welche tief in das mittelböhmische Granitgebirge eingreifen und mit der westlichsten Partie des böhmisch-mährischen Hochlandes *N* von der Otava bei Schüttenhofen und Hradek zusammenhängen,

ist schon oben gelegentlich erwähnt worden, dass namentlich der westlichere, zwischen Běšín, Janowitz und Kassejowitz eine Gebirgspartie bildet, welche eng mit dem Nordende des eigentlichen Böhmerwaldes zusammenhängt.

Vom Seewandberge an der baierischen Grenze erstreckt sich nach v. ZEPHAROWICH ein Gebirgszug über Čachrau, Drosau und Chlistau und zieht sich zuerst nördlich, dann nordöstlich zwischen Klattau und Planitz hin, wendet sich zwischen Neuraz und Mysliv noch mehr östlich gegen Kottaun und Polánka *W* bei Kassejowitz und nimmt endlich eine nördliche Richtung gegen Jung Smoliwetz an, allmälig je weiter gegen Nordost desto mehr an Breite einbüssend. In dieser Richtung lockert sich auch der Zusammenhang, der Parallelismus der Längsthäler schwindet und das Gneissgebirge geht ziemlich allmälig in Granit über.

Das vorherrschende Gestein in diesem Gebiete, zu welchem auch die isolirte, rundum von Granit eingeschlossene Gneissinsel *N* von der Silberberg-Horaždiowitzer Strasse, bei den Ortschaften Smrkowetz, Břežan, Neprachov, Welleschitz und Tejřowitz, gestellt werden mag, ist ein glimmerreicher feinkörniger Gneiss, der aus röthlichem Orthoklas, grauem oder röthlichem Quarze und dunklem Glimmer besteht. Dieser bedingt durch seine lagenweise Anordnung den Gneisscharakter des Gesteines, welches sonst durchaus dem angrenzenden Granite gleicht. Der normale Gneiss von angeführter Zusammensetzung enthält keinerlei accessorische Gemengtheile. Nur in einzelnen, z. B. feinkörnigen, glimmerarmen Lagen erscheinen hie und da Granaten, wie z. B. in der Umgebung von Planitz, hauptsächlich auf dem Rücken, der *N* von Skrančitz verläuft; ferner bei Sobietitz nächst Klattau an der Strasse, am Kamme des Spálený Berges, hier in einem feldspathreichen Gneisse, der in einer nackten Felspartie ansteht und in Handstücken als Granulit angesprochen werden könnte.

Stellenweise findet sich im Gneisse Hornblende ein und verdrängt den Glimmer. Es ist dies hauptsächlich in grobkörnigen Gesteinen der Fall, in welchen nicht selten nebst Glimmer auch entweder der Feldspath oder der Quarz zurücktritt, wie man *N* von Křischtin auf dem Gipfel des Hügelrückens beobachten kann, welcher dem Spalený Berge parallel läuft und mit ihm derart verbunden ist, dass die Thalbucht, in welcher Aujezd liegt, von drei Seiten von Höhenzügen umschlossen wird. Weiter findet man Horn-

blende accessorisch an eben der Stelle an der Klattauer Strasse bei Sobietitz, wo der Gneiss Granaten enthält. (Siehe weiter oben.) Hier kommt Amphibol ziemlich häufig in kugeligen Nestern im Gneisse angehäuft vor. Das ganze Stück der Strasse von Klattau bis hieher ist in Bezug auf die Grenze zwischen Gneiss und Granit sehr lehrreich. Der Granit um Klattau bis Slawoschowitz, Wiederkomm und Lažanky ist nach v. Zepharowich ausgezeichnet durch porphyrartig ausgeschiedene grosse Orthoklaskrystalle. Diesem Granite nun ist der Gneiss zwischen Lažanky und Sobietitz so sehr ähnlich, dass er nur mit Parallelstructur versehener Granit zu sein scheint. Jedoch ist die Schichtung eine ganz deutliche. Schmale Granitgänge durchsetzen diesen Gneiss in allen Richtungen.

Weiter südlich, bei Skrančitz, Hnačov, Zborov, Nitzau, Štipoklas, Loužná und Milčitz ist der an den Granit scheinbar angrenzende Gneiss in einer schmalen Zone sehr glimmerreich und dünnschieferig. Solcher Gneiss findet sich in ganz ähnlicher Ausbildung gewöhnlich auch in der Nähe von Kalksteinlagern vor, worauf v. Zepharowich als auf ein beachtenswerthes Moment für die Beurtheilung der Entstehung des Granites, ebenso wie für die Auffindung von Kalksteinlagern aufmerksam macht. Man darf wohl den Glimmerreichthum als eine Umwandlungserscheinung auffassen.

Wieder in anderer Weise bekundet sich die Thatsache, dass der Gneiss in der Granitnähe eine Metamorphose erlitt dort, wo das Gestein an der Granitgrenze sehr quarzreich wird, ja sogar in Quarzit übergeht. So z. B. an der Strasse zwischen Pláníčka und Čihan und in der Umgebung dieser Orte, zwischen Kwaschniowitz und Nekvasov, ferner bis gegen Kassejowitz.

Dass auch der Granit an der Berührungsgrenze eine Umwandlung erfährt, scheint *N* von Neudorf zu beobachten zu sein, da v. Zepharowich diesen Punkt als einen anführt, wo „der deutliche Uebergang von Granit in Gneiss“ auffallen soll. Allein hier trennt den typischen Gneiss vom normalen Granit eine Uebergangszone von Granitgneiss, die man wohl, ohne fehlzugehen, zum Gneisse einbeziehen darf. Von einem allmäligen Uebergange des Granites in Gneiss im Sinne einer gleichzeitigen Entstehung dieser beiden Gesteine kann hienach allerdings nicht die Rede sein.

Von krystallinischen Schiefern betheiligt sich weiter am geognostischen Aufbaue der Šumava **Glimmerschiefer,** der besonders im nördlichsten Grenztheile des Gebirges eine bedeutende Rolle spielt.

Er bildet hier eine ziemlich umfangreiche zusammenhängende Partie, welche das ganze sog. Künische Gebirge umfasst und seine höchste Höhe in der Seewand (1343 *m*) und im Osser (1283 *m*) erreicht. Weitere hervorragende Gipfel sind der Fallbaum (1241 *m*), der Panzer (1152 *m*), der Rantscher oder Freihöls-Berg (830 *m*) u. a. Die Umgrenzung des Glimmerschieferterrains ist nicht immer scharf zu bestimmen, da der Glimmerschiefer oft allmälig in Gneiss übergeht.

Ferd. v. Hochstetter hat die Grenzen des Glimmerschiefergebirges wie folgt festgestellt. Von der Spitze des Lakaberges an der baierischen Grenze zieht sich die nordöstliche Grenzlinie zwischen dem höchsten Punkte des Fallbaumes und des Pampfer Berges hindurch zur Pampfer Glashütte am Regenbache. Jenseits des Regenbaches wendet sich die Grenzlinie nördlich, am östlichen Gehänge des Panzer- und Brückelberges hin, nach Dorrstadt und Todlau, und von da mit einer mehr westlichen Richtung gegen Deschenitz. Von hier aus bilden die Alluvionen zuerst des Deschenitzer Wassers, dann der Angel die Grenze bis gegen Chudiwa. Zwischen dem Hofackerberg und Chudiwa biegt sich die Grenzlinie fast rechtwinklig um und nimmt von da an, durch Hornblendegestein scharf bestimmt, eine südwestliche Richtung, läuft zuerst am rechten Ufer des Angelbaches hin, Kohlheim und St. Leonhard noch einschliessend, setzt dann mit der Strasse nach St. Katharina über auf's linke Ufer, geht aber an St. Katharina östlich vorbei und tritt zwischen Unter und Ober Hütten zwischen dem 63. und 62. Grenzsteine, *NW* von der Huisenmühle aus Böhmen nach Baiern hinüber. Die südwestliche Grenzlinie der Formation verläuft vom Lakaberge aus auf baierischer Seite, tritt aber eine halbe Stunde östlich von Ferdinandsthal wieder auf böhmisches Gebiet ein, und zieht sich nun bei Schloss Deffernik vorbei am südlichen Fusse des Brettlberges bei Elisenthal hin. Wo die böhmische Grenze sich nördlich umbiegt in der Nähe des Weges, der von der Rothsailhütte nach Scheiben in Baiern führt, tritt die Glimmerschiefergrenze wieder auf baierische Seite hinaus. Dadurch erscheint ein kleines Stück

der bei Ferdinands- und Elisenthal vorspringenden Ecke von Böhmen noch als Gneiss.

Gneiss begrenzt das Gebirge im Süden und im Norden. Während nun der gezackte Osser den ausgeprägten Typus schroffer Formen, wie sie dem Glimmerschiefergebirge häufig eigen sind, aufweist, erhebt sich auf baierischer Seite jenseits des Lamthales der Gneiss im Arber (1455 *m*) und im Rachel (1450 *m*) zur höchsten Höhe des ganzen böhmisch-baierischen Grenzgebirges.

Das Glimmerschieferterrain des Künischen Gebirges hat eine Länge von 30 *km* und eine mittlere Breite von 8 *km*. Durch drei tiefe Thaleinschnitte: das Querthal des Regenbaches bei Eisenstein, das Querthal des Osserbaches und das Längsthal des im Frischwinkel entspringenden Eisenstrasser Baches, wird es in vier Theile eingetheilt, deren petrographische Beschaffenheit eine verschiedene ist.

Im südöstlichen, eben so wie im nordwestlichen Theile ist nämlich schon der Uebergang in Gneiss ausgesprochen, so dass man diese Zonen als Gneissglimmerschiefer bezeichnen könnte. Nur im mittleren, durch den Eisenstrasser Bach in eine südliche und nördliche Gebirgskette getrennten Haupttheile ist typischer Glimmerschiefer mit vereinzelten Einlagerungen von Quarzitschiefern herrschend. Diesem mittleren Haupttheile gehören in der höheren südlichen Bergkette die Seewand und der Osser, in der nördlichen niedrigeren Gebirgskette der Panzerberg, Brückelberg und Hochfiederet an.

Der verschiedene Gesteinscharakter beeinflusst im Allgemeinen auch die Bergformen, denn im ersten und dritten Haupttheile herrschen einförmige Rücken vor und nur in den tiefen Thaleinschnitten vermag man mächtigere Felsmassen zu beobachten, wie z. B. am Scheibenmacherriegel bei Eisenstein. In dem zweiten Haupttheile jedoch steigen die Felsmassen schroff an, bilden auf den Bergspitzen scharfe, zackige Kämme und bedecken Alles mit mächtigen Blöcken und Trümmern.

Der Glimmerschiefer des Künischen Gebirges ist in seiner typischen Ausbildung ein dickschieferiges, sehr glimmer- und quarzreiches Gestein, dessen theils lichter, theils dunkler, manchmal auch grünlicher, chloritartiger Glimmer meistens feinschuppig ist, wobei jedoch die Schuppen zu grossen Membranen verfilzt zu sein pflegen, welche sich zwischen den flachen Quarzlinsen wellenförmig hinwinden.

Untergeordnete Gemengtheile sind reichlich vorhanden, zumal Granat, Andalusit, Titaneisen (Kibdelophan Kobell's), Spuren von Feldspath, seltener Chlorit und vereinzelt Turmalin. Alle diese unwesentlichen Beimengungen sind an dem verwitterten Gestein viel deutlicher zu beobachten als am frischen. Der röthliche Andalusit pflegt mit der Quarzmasse innig verwachsen zu sein. Die gewöhnlichen langsäulenförmigen Krystalle, die am Fusse des baierischen Osser schön vorkommen sollen, hat v. HOCHSTETTER auf böhmischer Seite nicht gefunden. Ebenso gelang es ihm nicht, die Fundstelle am Panzerberge bei Eisenstein aufzufinden, von woher MAYER *) aus dem Glimmerschiefer himmelblauen, grünen und grünblauen Cyanit derb und schön langsäulenförmig krystallisirt beschreibt. — Der typische Glimmerschiefer herrscht an den Seewänden und von da längs der Landesgrenze bis zum Osser, besonders ausgezeichnet auf den beiden Osserspitzen selbst; ferner am Scheibenmacherriegel bei Eisenstein (*NO*-Fuss des Fallbaum) und am Panzerberge, theilweise auch im Frisch-



Fig. 23. Der Glimmerschieferzug des Ossers vom Arber aus gesehen

*) Sammlung physikal. Aufsätze, besonders die böhmische Naturgeschichte betreffend. Dresden. 1791—1798. Fünf Bde. III. Bd., p. 288.

winkel, auf dem Hochfiederet (*SW*-Theil), am Rantscher und bei der Ruine Baiereck. Das Gestein bildet hier überall scharfe kantige Blöcke und Platten, welche nur dem mechanischen Zerfallen, nicht jedoch der Verwitterung unterworfen zu sein scheinen.

Neben der typischen ist auch noch eine andere quarzreiche Glimmerschiefervarietät ziemlich verbreitet. Sie ist bedeutend dünnschieferiger und ebenflächiger, enthält Glimmer in grösseren Schuppen in Lagen mit Quarz abwechselnd, dafür weniger Granat, und von den übrigen oben genannten accessorischen Bestandtheilen wohl keinen. Besonders schön plattig ist diese Abart bei Freihöls und Chudiwa bei Neuern entwickelt.

In der Nähe der Gneissgrenze, z. B. am Lakaberg, Fallbaum, Hochfiederet, Brennerberg u. a. geht der Glimmerschiefer durch Aufnahme von Feldspath und das Ueberhandnehmen des dunklen Glimmers in Gneissglimmerschiefer über. Manche Varietäten dieses letzteren machen ganz den Eindruck von Quarzitschiefern mit Feldspath. Uebrigens sind Quarzitschiefer ziemlich häufig dem Glimmerschiefer regelmässig eingelagert, wie z. B. in einer Zone vom höchsten Punkte der Seewand über das Zwergeck hinaus, in Felsen bei Müllerhütten (P. Neuern), am Hammernbach und anderwärts.

Im sonstigen Gebiete der Šumava kommt Glimmerschiefer oder ihm ähnliche Gesteine, abgesehen von der grossen den südlichsten Landestheil einnehmenden Erstreckung, die schon gelegentlich der Schilderung des böhmisch-mährischen Hochlandes beschrieben wurde (Seite 83.), nur ganz untergeordnet in einzelnen Lagen im Gneisse vor.

Die drei besprochenen Hauptgesteinsarten: Gneiss, Granulit und Glimmerschiefer bedingen im Böhmerwalde die *Lagerungsverhältnisse*, welche deshalb gleich hier erörtert werden sollen.

Im südlichsten Gneissterraine ist die Streichungsrichtung von *SW* nach *NO* (Stunde 3—5) bei nordwestlichem Einfallen der Schichten allgemein herrschend. Im Einzelnen bestehen hie und da allerdings Abweichungen, welche durch die genaue Verfolgung der Kalk- und Graphitlager bestimmt werden können. Auf der schmalen Gneisszone, die zwischen den Tertiärablagerungen der Budweiser Ebene und dem Krumauer Granulitgebirge verläuft, ist das Streichen *O* von

Slavče ein östliches, weiter im Nordwesten ein zur Granulitgrenze paralleles, nach St. 8—10 verlaufendes mit einem südwestlichen Einfallen von 40 bis 60°. Ueberhaupt ist das Streichen des Gneisses in der Nähe des Granulites zu der Grenze desselben durchaus parallel, was auch für die Gneisserstreckung zwischen der Krumauer und der Prachatitzer Granulitpartie gilt, wo das Streichen der Schichten nordwärts (St. 1—12) gerichtet ist. Das Fallen von 80° gegen *O* ist ein solches, dass der Gneiss den Granulit des Plansker Gebirges überall gleichmässig unterteuft, den Granulit der Prachatitzer Partie jedoch überlagert. (Vergl. Fig. 34. u. 36.)

Zwischen der Prachatitzer und Christianberger Granulitpartie herrscht eine südöstliche Streichungsrichtung (St. 8 bis 9), wobei der Gneiss südwestwärts von den Prachatitzer Granuliten unter 40° ab und unter die Christianberger Granulite einfällt. Diese letzteren scheinen dem Gneisse regelmässig eingelagert zu sein.

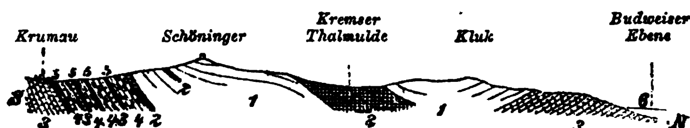


Fig. 34. Durchschnitt durch das Krumauer Granulitgebirge. Nach *F. v. Hochstetter.*

1. Granulit. 2. Serpentin 3. Gneiss. 4. Hornblendegestein. 5. Kalkstein. 6. Tertiär.

Die Granulite des Plansker Gebirges zeigen eine im Ganzen muldenartige Lagerung (Fig. 35.); die Granulite der Prachatitzer Partie hingegen hat v. HOCHSTETTER als einen convexen Dom aufgefasst, indem er die Lagerung der Schichten in ihrer Mitte für ziemlich horizontal, an den Rändern jedoch unter den Gneiss einfallend ansah. Da die horizontale Lagerung im Centrum des Gebirges nach v. CAMERLANDER nicht besteht und Gneiss dort den Granulit unterteuft, so stellt sich die ganze Gebirgspartie als Antiklinale dar, wie ja auch schon aus dem Profile (Fig. 36.) zu ersehen ist (in welchem bei 1 am Nordende vielleicht noch ein Schichtenzug von Gneiss einzuzeichnen wäre).

Südlich von dem Granulitterrain der Šumava ist das Streichen der Schichten im Allgemeinen ein südöstliches (St. 8—9) mit nordwestlichem Einfallen, also ein der böhmisch-baierischen Grenze im Ganzen paralleles. Nur im südlichsten Theile im grossen Bogen der Moldau, geht das

Streichen des Gneisses und Glimmerschiefers, dessen Grenze hier *N* bei Tweras vorbei verläuft, zwischen Ottau und Schömern die Moldau überschreitet und sich nordwärts zwischen Thurnplandles und Priethal über Zalčitz gegen Welleschin hinzieht; in ein östliches, bei einem Einfallen der Schichten gegen Norden, über. Das Thal der Moldau schneidet diese Richtung ab, und am rechten Flussufer ist die Streichungsrichtung des Gneisses schon eine durchaus nordöstliche (St. 3-4) mit nordwestlichem Verflächen, d. h. eine der im böhmisch-mährischen Hochlande vorwaltenden Lagerung vollkommen entsprechende. Dies ist auch ein Grund, weshalb wir das südliche Moldauthal als Grenzscheide zwischen den beiden Gebirgen annahmen.

Im nördlicheren Theile der Šumava, wo Gneiss das herrschende Gestein ist, ist der Schichtenbau sehr regel-



Fig. 85. Durchschnitt durch die Granulitpartie des Plansker.
Nach *F.* v. *Hochstetter.*
1. Granulit. 2. Serpentin. 3. Gneiss. 4. Hornblendegestein. 5. Kalkstein.

mässig. Die Streichungsrichtung hält sich im Allgemeinen parallel zur Landesgrenze, verläuft also von *SO* gegen *NW* (St. 8—9) bei einem nordöstlichen Einfallen von 30—50°. Nur local in der Granitnähe kommen ähnlich wie in der Granulitnähe Abweichungen vor. Im Allgemeinen jedoch schmiegen sich auch hier die Gneisse unter Beibehaltung des herrschenden Streichens dem Granite an, den sie somit überlagern. Auf baierischer Seite fallen sie im Gegentheil eben so regelmässig unter den Granit ein, so dass der ganze mächtige Granitkern der Šumava von HOCHSTETTER als ein mächtiges, dem Gneisse eingeschaltetes Lager aufgefasst wurde.*)

*) Hierauf gründete v. Hochstetter seine beiden Behauptungen, dass erstens die Hauptgranitmasse des Böhmerwaldes nicht eruptiv sei, und zweitens, dass dem Böhmerwalde eine Mittellinie seiner Gebirgs-

Eben so einfach und regelmässig ist der Bau des Glimmerschiefergebirges an der baierischen Grenze, wenn man von ganz localen Störungen der Lagerung absieht. Vom Lakaberg bis über den Osser hinaus ist das Streichen überall nach Stunde 8—9, das Verflächen ziemlich steil (60 bis 70° gegen *NO*), wodurch der schroffe Charakter der Felsmassen mit den auf baierischer Seite gegen *SW* überhängenden Wänden wesentlich bedingt ist. Erst in der Rantscher Gruppe, am *NW*-Ende des Gebirges, gegen die Hornblendegesteine zu, tritt eine kleine Aenderung in der Schichtenstellung ein, indem sich die Schichten allmälig mehr westlich bis südwestlich (nach St. 5 und 4) mit steilem, nordwestlichem Verflächen gegen die Hornblendegesteine zurückbiegen. Die ganze Glimmerschieferformation des Künischen Gebirges wird auf baierischer Seite von Gneiss

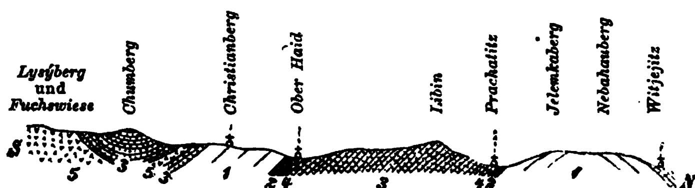


Fig. 36. Durchschnitt durch das Christianberger und Prachatitzer Granulitgebirge. Nach *F. v. Hochstetter*.
1. Granulit. 2. Serpentin. 3. Gneiss. 4. Hornblendegestein. 5. Granit.

unterteuft, auf böhmischer Seite eben so regelmässig von Gneiss überlagert. Nur westlich von Neuern schmiegen sich an dieselbe Urthonschiefer (Phyllite) mit Einschaltungen von phyllitartigen Gneissen an. (Fig. 37.)

Im Vorlande der Šumava ist das Streichen der Gneissschichten ebenfalls im Allgemeinen ein von Südost gegen Nordwest gerichtetes, zeigt jedoch schon viel häufigere Abweichungen von dieser Regel als im Hochgebirge. Von Schüttenhofen abwärts beobachtet man am häufigsten St. 7 (*OOS*), während gegen Winterberg und weiter hinaus bis Wolin allmälig südöstliches Streichen nach St. 10—11 eintritt und herrschend wird. Das Verflächen bleibt stets ein nordöstliches. Oestlich von der Wolinka macht sich nach

erhebung gänzlich fehle. Er ist von diesen Ansichten später selbst abgekommen.

v. ZEPHAROWICH eine andere Lagerung bemerkbar, indem hier etwa von Čkyn an eine Umänderung der Streichungsrichtung nach *NO* eintritt. Bei Wällischbirken und Strunkowitz kann man St. 5—4 beobachten und noch östlicher bei Dub wird das Streichen ganz nördlich (St. 2). Hier unterbricht den Gneiss ein von Wolin bis gegen Strunkowitz in südöstlicher Richtung verlaufender Granitarm. Jenseits desselben bei Kraničko, *O* und *W* von Čepřowitz streicht der Gneiss gegen den Granit, weiter östlich oberhalb Barau an beiden Ufern der Blanitz herrscht jedoch wieder die Richtung nach St. 2 mit nordwestlichem Einfallen, die dann im Gneissgebiete bis gegen Pisek herrschend bleibt. Zumeist pflegt das Streichen des Gneisses auch in der Nähe von Granitpartien ein nördliches oder nordöstliches zu sein, wie z. B. an der östlichen Grenze des Granitarmes, der sich von

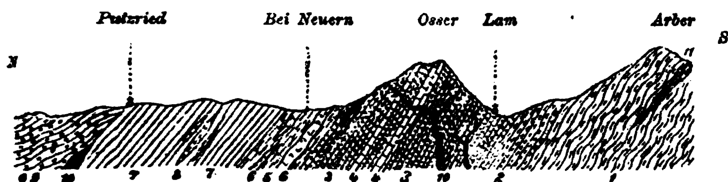


Fig. 87. Durchschnitt durch das Nordende der Šumava.
Nach *C. W. v. Gümbel.*
1. Gneiss. 2. Gneissglimmerschiefer. 3. Glimmerschiefer. 4. Quarzitschiefer. 5. Chloritischer Schiefer mit 6. Kalklagern. 7. Untere Urthonschiefer. 8. Phyllitgneiss. 9. Obere Urthonschiefer. 10. Granit. 11. Lagersyenit.

Hostitz an der Otava bis gegen Žihobetz bei Schüttenhofen hinzieht, und anderwärts.

Im Planitzer Gneissgebirgszuge entspricht das Streichen der Schichten der Gebirgsrichtung, d. h. es hält ungemein regelmässig eine südwest-nordöstliche Richtung ein, wobei die Schichten gegen *NW* einfallen. In der Umgebung von Klattau ist das Verflächen zumeist ein steiles (60 bis 70°). Hier lässt sich am Kamme des Spálený-Berges eine Abweichung der Lagerung (Streichen nach *N*, St. 1—2, Fallen gegen *W* unter 60°) beobachten. In der Umgebung von Planitz ist das Fallen des Gneisses weniger gleichmässig, das Streichen jedoch zumeist nur in der Granitnähe von dem angegebenen abgelenkt.

Die Hornblendeschiefer, schieferigen Serpentine, Kalksteine und alle sonstigen geschichteten Einschaltungen stim-

men in ihrer Lagerung durchaus mit der des umschliessenden Gesteines — zumeist Gneiss — überein und helfen diese nicht selten genau zu bestimmen.

Unter diesen untergeordneten Gesteinen nehmen in der Šumava **Hornblendegesteine** eine erste Stelle ein. Besonders häufig treten sie im Gneissgebiete zwischen Krumau und Unter Wuldau auf. Zugleich sei hier bemerkt, dass sie überhaupt im ganzen Gebirge in der Nähe von Kalklagern nur selten fehlen.

Im Gebiete der drei Granulitpartien kommen sie beinahe stets in Gemeinschaft mit Serpentinen vor, denen gegenüber allerdings ihre Bedeutung etwas zurücktritt. Hornblendeschiefer bilden den Untergrund des Dorfes Srnin am *SO*-Fusse des Plansker, werden unmittelbar *NW* hinter dem Dorfe von Serpentin unterbrochen und treten erst weiterhin am Wege gegen Krems, beziehungsweise Goldenkron wieder zu Tage.

In der Nähe des zweiten ehemaligen Adolfsthaler Hammers beginnen Hornblendegesteine von eigenthümlicher Beschaffenheit. Sie sind feinkörnig, schwärzlich grün, ohne Parallelstructur, plattig abgesondert und erinnern sehr an die körnige Masse eines Diorits, der feldspathfrei, oder eines Eklogits, der granatfrei geworden ist. Sie halten an bis zur Wendung des Weges, von wo aus man die ersten Häuser des einstigen Eisenwerkes erblickt.

Weiter tritt Hornblendegestein deutlich bei Richterhof unweit der Kohlmühle auf. Es ist theils Hornblendeschiefer, theils Amphibolit, der in Hornblendegranit überzugehen scheint.

Im Granulitgebiete von Prachatitz wir der Granulit von Záboř bis zur Köppelmühle von Hornblendegesteinen begleitet, die nach v. HOCHSTETTER jenen von Richterhof gleichen. Die Strecke der Granulitgrenze von der Sägemühle bis zum Schneider an der Wiese am Galgenberge *N* von Prachatitz bietet durch das Auftreten von Hornblendeschiefern neben Serpentin und Graniten höchst interessante Verhältnisse dar. Auch weiterhin bei Bieltsch am Wege von Witjejitz nach dem Schwarzwalde, an der Strasse von Prachatitz nach Wallern, am Schwarzberge und anderwärts kommen Hornblendegesteine vor, und zwar an den letztgenannten Stellen in Wechsellagerung mit Gneiss.

Im Granulitgebirge von Christianberg treten Hornblendegesteine an der Nordgrenze bei Ober Haid, Schreinetschlag über Paulus bis Neuberg in Gesellschaft von Serpentinen auf. Grosse Blöcke von Hornblendegesteinen findet man namentlich *N* und *W* von Ober Haid längs der Torfmoore des Rossaubaches.

Bedeutend umfangreicher sind die Partien von Hornblendegesteinen, die im Gneissgebiete in der Nachbarschaft der Granulitgebirge auftreten.

Im südlichsten Gneissgebiete sind sie ziemlich verbreitet, wenn auch nur zumeist in wenig mächtigen Einlagerungen. So kommt Amphibolschiefer z. B. zwischen Unter Wuldau und Eggetschlag vor. Bei Eggetschlag selbst wird er herrschend und wird hier nicht selten von unregelmässigen kleinen Adermassen durchschwärmt, die C. Peters als Syenit bezeichnet hat. *S* und *N* von Eggetschlag geht das Schiefergestein in Amphibolgneiss über. Bei Schwarzbach und Stuben herrscht schon wieder Glimmergneiss.

Das Krumauer Granulitgebiet ist längs seiner südlichen Grenze von Goldenkron bis Ottetstift von amphibolitischen Gesteinen begleitet, die in der Mitte ihrer Erstreckung bei Kalsching und Richterhof am mächtigsten entwickelt sind, an beiden Anfängen jedoch im Gneisse auskeilen. Auch gegen Süd ist der Uebergang in Gneiss ein allmäliger. Weiterhin kommen Hornblendeschiefer zumeist nur noch in Verbindung mit Kalksteinen vor, wie bei Hüttendorf, Eggetschlag, Tattern usw. Uebrigens wechsellagern die Hornblendegesteine auch in jener Zone, wo sie weitaus vorherrschend sind, häufig mit Gneiss und Kalkstein und werden von Granitgängen durchsetzt, wie z. B. bei Krumau. Die Hornblendegesteine sind meistentheils körnig-streifige, wohlgeschichtete, ebenflächige Schiefer mit einem ziemlich ansehnlichen Feldspathgehalte, die jedoch einerseits in reine Hornblendeschiefer, anderseits in granitische Gesteine übergehen. Im Ganzen sind sie sehr quarzarm. Accessorisch wurden Glimmer, Eisenkies, Magnetkies und Granat — dieser bei Weixeln *N* von Krumau, und *S* von der letzteren Stadt, wo auch der glimmerreiche Gneiss Granaten führt — beobachtet.

Im Gneissgebiete östlich vom Granulitgebirge treten Hornblendegesteine nur sparsam in einzelnen Lagen auf.

Auch westlich vom Granulitgebiete in dem mächtigen Gneissgebirge des Böhmerwaldes kommen Hornblendeschiefer

nur untergeordnet vor. Sie werden vereinzelt schon um Unter Reichenstein und Hartmanitz angetroffen und wechsellagern zwischen Čachrau, Drosau, Olchowitz und Neuern sehr mannigfaltig mit Glimmergneissen, den allmäligen Uebergang des Gneissgebirges der Šumava in das mittelböhmische Urschiefergebirge vermittelnd.

Im Gebiete des Glimmerschiefers im Künischen Gebirge treten theils Hornblendeschiefer, theils massigere Amphibolgesteine in einem schmalen Lagerzuge auf, der sich über die Ruine Baiereck gegen Glashütten erstreckt.

Im Vorgebirge der Šumava sind Hornblendeschiefer im Gebiete des Gneisses nur wenig verbreitet. So z. B. fand v. ZEPHAROWICH *N* beim Dorfe Kladrub *W* von Katowitz auf einigen Hügeln und am Kladruber Berge selbst Amphibolschiefer entblösst. Sie sind auch *SW* von Kladrub in der gleichen Streichungsrichtung (nach *N* bei östlichem Einfallen) anzutreffen.

Ein ziemlich verbreitetes und wichtiges Gebirgsglied des Böhmerwaldes ist **Serpentin,** der zumal im südlichen Theile in Verbindung mit Granulit und Hornblendegesteinen auftritt. Die älteren Erforscher des Gebietes, namentlich J. CŽÍŽEK und v. HOCHSTETTER hielten ihn, wie oben schon mehrfach erwähnt, für ein Umwandlungsproduct von Eklogit und Hornblendegestein. Neuere Forschungen haben diese Annahme (in mehreren Fällen) nicht bestätigt.

Im Bereiche des Krumauer Granulitgebirges bildet Serpentin von Srnin am *SO*-Fusse des Plansker bis zur Pleschowitzer Schlucht bei Goldenkron einen cca 1 *km* langen Zug, der im Zusammenhange mit Hornblendeschiefer den Granulit zu unterteufen scheint. Er bildet weiter eine grose, von *NW* nach *SO* gestreckte, 7 *km* lange und 3 bis 4 *km* breite Partie in der Thalmulde von Krems, die vom Berlauer (oder Kremser) Bache durchflossen wird; ferner erscheint er zwischen Gross Čekau und Saborsch (*SO* von Netolitz); weiter in kleinen Partien bei Dobrusch, Richterhof, Ottetstift, bei Neuhof und auf der Höhe des Plansker, so wie bei Mistelholzkollern. Ueberall bildet er theils an der Grenze des Granulites, gewissermassen ihn unterteufend, theils inmitten desselben Lager, die sich bald wieder auskeilen.

Die petrographische Beschaffenheit ist eine ungleiche, nur bei dem Vorkommen im Kremser Thale von A. SCHRAUF

genau ermittelte und in mustergiltiger Weise beschriebene.*) Es lassen sich hier drei Zonen unterscheiden. Die erste, äusserste, wird von Almandinfels gebildet, der aus Almandin, fraglichem Diallag mit untergeordneter Hornblende, Opacit und etwas Olivin besteht. Die zweite, mittlere Zone wird von Gesteinen eingenommen, die aus Enstatit, Bronzit und Omphacit zusammengesetzt sind und in zwei Abarten vorkommen, einer dichten aus dem ersten und dritten, und einer körnigen, welche aus allen drei genannten Bestandtheilen besteht. Endlich die dritte Zone, das centrale Gebiet, wird von Olivinserpentin und dessen verschiedenen, durch Umwandlung aus demselben hervorgegangenen Begleitern eingenommen. Am Contact mit Granulit scheint das Serpentingestein einer besonderen Umwandlung zu unterliegen, indem in einer Spalte nahe bei der Kremser Mühle ein schwärzliches Detritusgemenge von Olivinserpentin, wenig Omphacitkörnern, halb zersetztem Feldspath und sehr viel Biotit, alles durch ein apolares Grundmagma verkittet, in einer anderen Spalte eine chloritische Ausscheidung (Berlauit) angetroffen wurde.

Das ursprüngliche Gestein des Olivinserpentines ist echter Olivinfels, bestehend aus Olivin, der zum Theil in Serpentin umgewandelt ist, aus Pyrop und Omphacit. Der reine sog. „Serpentin" von Mříč erwies sich als körniger, zur Hälfte in Serpentin umgewandelter Olivinfels. In dichten Abarten scheint die Umwandlung des Olivins in Serpentin weiter vorgeschritten zu sein. Der Pyrop des Olivinserpentines soll nach SCHRAUF kein ursprünglicher, sondern ein secundär durch Zusammenschmelzen von Olivin und Almandin entstandener Bestandtheil sein. Er pflegt zumeist von einer Hülle umgeben zu sein, aus der er sich leicht loslöst und welche Kelyphit**) genannt wurde. Mit dem Serpentin

*) In der schon mehrmals erwähnten ausgezeichneten Arbeit: Beiträge zur Kenntniss des Associations-Kreises der Magnesiasilikate. Paragenetische Studien im Serpentingebiete des südl. Böhmerwaldes. Groth's Zeitschr. f. Kryst. u. Mineralog. 1882, VI., p. 321 ff.

**) Derselbe kann als eine Verbindung von 2 Molek. Granat und 1 Molek. Olivin betrachtet werden. Eine Analyse ergab A. Schrauf: SiO_2 40·41, Al_2O_3 13·35, Fe_2O_3 2·47, Cr_2O_3 1·75, FeO 7·02, MnO 0·31, CaO 5·05, MgO 27·40, Glühverlust 2·21 Proc., Summa 99·97. Gew. 3·064, Härte 6·5—7. Durch künstliches Zusammenschmelzen von Almandin und Olivin hat Schrauf eine Masse erhalten, die sich mit Kelyphit vergleichen lässt. — Durch die Untersuchungen an anderen Gesteinen in anderen Gebieten ist bestätigt worden, dass die kelyphitischen Hüllen

ist sie fest verbunden und wird von SCHRAUF als pyrogenes Contactproduct des Pyrops aufgefasst. Der Omphacit endlich tritt in Körnern auf oder nimmt manchmal auch das Innere der Pyrope ein. Er ist der aus dem gluthflüssigen Magma zuerst zur Ausscheidung gelangte Gemengtheil.

Die Bestandtheile des Gesteines erleiden einestheils durch Auslaugungsprocesse, anderentheils durch anderweitige Vorgänge Umwandlungen, die A. SCHRAUF sehr genau studirt hat. In Spalten des Serpentines setzen sich Carbonate von Kalk und Magnesia ab, die leicht als Zersetzungsproducte von Silikaten zu erkennen sind. Kieselsäure schlägt sich als Hyalit, Halbopal, Chalcedon und Quarz nieder. Neubildungen aus Olivinserpentin sind ferner auch Hydrosilikate, zumal von Magnesia, die wahrscheinlich durch Absatz aus den in Lösung übergegangenen Serpentinbestandtheilen entstanden sind. Durch weitergehende Metamorphosirung des Olivinserpentines entstehen Minerale mit einem sehr hohen Kieselerdegehalt, welche SCHRAUF Siliciophite nennt. Die das Gestein durchdringenden Gewässer entziehen nämlich demselben fortwährend Magnesia, so dass schliesslich nur ein Kieselskelet zurückbleibt und sich Gesteinsabarten ausbilden, die etwa in der Mitte zwischen Serpentin und Opal stehen. Die Siliciophite vom Typus Opal sind wahre Umwandlungspseudomorphosen von Opal nach Serpentin.

Der Granat und seine Kelyphithülle werden durch Wassereinwirkung in demselben Masse umgewandelt, wie sich Olivin in Serpentin und dieser in Siliciophit umsetzt. In diesem letzteren sind daher weder Pyrop noch Kelyphit zu unterscheiden, sondern ihre Stelle nehmen grüne bis erbsengrosse Knoten ein, deren Hülle, entsprechend dem ursprünglichen Kelyphit, aus Parachlorit (einem Zwischenglied zwischen Serpentin und Chlorit), der Kern aber aus einem erdigen braunen Hydrosilikat mit geringen Resten von Granat besteht.

Aehnliche petrographisch-mineralogische Verhältnisse dürften auch in manchen anderen Verbreitungsgebieten des Serpentines zu beobachten sein.

---

nicht einheitlicher Natur sind. — Zu bemerken ist, dass F. v. Hochstetter die Umhüllungen der Granaten und ihr Verhalten dem Serpentin gegenüber schon sehr wohl kannte, sie jedoch als aus einem chlorit- oder glimmerartigen Mineral bestehend, auffasste. — Nach Camerlander entspricht dem Kelyphit manchmal auch eine Umhüllung von Augitstengeln. (Siehe S. 175.)

Was den Umfang des Serpentinvorkommens im Kremser Thale anbelangt, so lässt er sich etwa folgenderweise umgrenzen: Vom rechten Ufer des Berlaubaches unterhalb Adolfsthal zieht sich der Serpentin auf das linke Ufer über Mřič, und kehrt bei Krems wieder auf das rechte Ufer in zwei Flügeln zurück, die durch einen vom Schöninger herabreichenden Granulitarm, welcher knapp bei Krems den Berlaubach übersetzt, von einander getrennt werden. Der eine Flügel verläuft südöstlich gegen Hollubau, der andere südwestlich über Chlum gegen Lutschau. Oberhalb Krems ist der Serpentin durch den Chlumečeker Berg auf dem linken Bachufer und durch die Granulithügel zwischen Chlum und Mehlhiedl auf dem rechten Ufer zu einer schmalen Zone zusammengedrängt. Bei der Rothen Mühle (O. G. Krems) breitet er sich wieder aus und bildet zwei Flügel. Der nordöstliche verläuft über Chlumeček, Stupná, Chmelná bis unmittelbar an Neudorf, also beinahe 6 *km* weit; der südwestliche, grössere Flügel, erstreckt sich, viele Ausbuchtungen bildend, rechts und links vom Berlaubache über Mehlhiedl und Roisching in die Niederung gegen Johannesthal bis an den Fuss des Napolaniberges *SO* von Berlau, und am linken Ufer des Baches über die Einschichten Smetana (O. G. Berlau), Šimáček bei Lutschau, Bergschneider (O. G. Berlau) und Chlap. Mag man somit von der ringförmigen Granulitumfassung des Berlauthales in welcher Richtung immer niedersteigen, sei es vom Schöninger herab gegen Adolfsthal, von Kugelwaid nach Berlau, von der Buglata gegen Neudorf, oder vom Kluk nach Bohauschkowitz und Chlumeček, — überall findet man an den unteren flachen Gehängen Serpentinmassen entblösst.

Die schönsten Aufschlüsse sind an dem Berlaubache selbst zu beobachten, namentlich wenn man von Adolfsthal bachaufwärts geht. Unterhalb der Hollubauer Mühle setzen die körnig streifigen Granulite plötzlich gegen Serpentin und dieser bald darauf wieder gegen den Granulit ab, auf welchem die Mühle selbst steht. (Fig. 38.) Der Serpentin erscheint hier zwischen Granulit fächerförmig eingekeilt. Gegen das Dorf Hollubau legen sich seine Schichten allmälig flacher auseinander und an seinem Ende bei Hollubau selbst scheint er dem Granulit förmlich muldenartig aufzuliegen. Geht man jedoch von der Hollubauer Mühle längs des Baches weiter gegen Krems, so trifft man den Serpentin mit Granulit auf überraschende Weise wechselnd. Auf einer kurzen Strecke

von etwa 200 Schritt reichen in den Serpentin drei Granulitarme hinein, von welchen der mittlere von einem kaum 2 *dm* mächtigen Granitgange durchsetzt wird. (Fig. 38.) Weiter folgt bis Krems nur Serpentin. Erst weiter bachaufwärts, rechts an der Strasse, die von Krems nach Chlum führt, reicht Granulit abermals in den Serpentin hinein, der weiter oben am Bache wieder herrschend wird. Hier jedoch verlieren sich die felsigen Gehänge des Ufers und der Bach schlängelt sich langsam durch Serpentin und Granulitschutt.

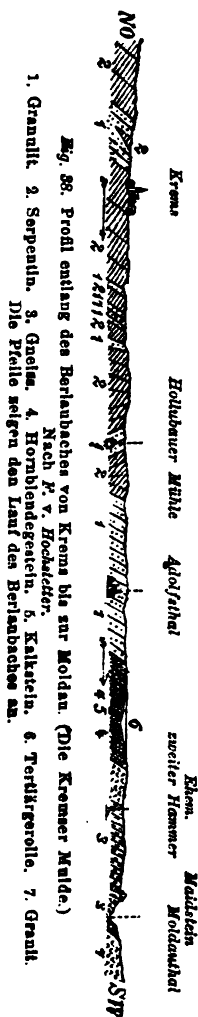


Fig. 38. Profil entlang des Berlaubaches von Krems bis zur Moldau. (Die Kremser Mulde.) Nach F. v. *Hochstetter.*
1. Granulit. 2. Serpentin. 3. Gneiss. 4. Hornblendegestein. 5. Kalkstein. 6. Tertiärgerölle. 7. Granit.
Die Pfeile zeigen den Lauf des Berlaubaches an.

Im Serpentin werden, wie oben ausgeführt, durch Verwitterung und Umwandlung verschiedene Minerale gebildet, so namentlich Chalcedon, Hornstein (Silicio-phit?), Opal, die nicht nur Spalten, sondern auch Hohlräume ausfüllen und überziehen. Ausser diesen fand v. HOCHSTETTER auch Chlorit, Talk, Asbest, Magnesit und HELMHACKER entdeckte in demselben bei Krems Obsidian (Moldavit) in bis nussgrossen Körnern, wodurch die Frage über den Ursprung dieses Minerales, welches man für ein Kunstproduct (Glas) ansprechen wollte, gelöst erscheinen könnte. Fundstellen für r o t h e H o r n s t e i n e mit Uebergängen in J a s p i s und C a r n e o l sind in der Umgebung von Krems, zumal in der Richtung gegen Adolfsthal und Mříč; für w e i s s e H o r n s t e i n e von oft schöner biscuitartiger, kryptokrystallinischer Beschaffenheit, mit Uebergängen in weisse Opale, in der Rachel, welche vom Plansker her in nördlicher Richtung oberhalb der Hollubauer Mühle in den Berlaubach mündet, sowie in einem Wasserriss *N* von der Strasse von Mříč nach Chlumeček; für O p a l e von verschiedenen Farben und M a g n e s i t *N* und *O* von Mříč, zwischen Hollubau und Chlum, bei den Laushäusern *N* von Stupná und in der Nähe der ehemaligen Eisenerzgruben *N* von der Rothen Mühle.

Im Allgemeinen dürften die übrigen oben angeführten Serpentinvorkommen mit dem Kremser übereinstimmen, doch sind sie darauf hin noch nicht näher untersucht. Namentlich ist zu beachten, dass sie v. HOCHSTETTER alle durch sehr deutliche Uebergänge aus Hornblendegesteinen entstehen lässt, was vielleicht doch in einzelnen Fällen zutreffen mag, trotzdem bei neueren Begehungen die besagten Uebergänge an mehreren Stellen nicht wieder anzutreffen waren. Selbst ein genaues Studium der Hornblendegesteine in den Serpentingebieten wäre sehr empfehlenswerth, da ja doch nun einmal der Gedanke angeregt ist, dass auch sie das Product der Umwandlung irgend eines anderen Gesteines sein könnten.

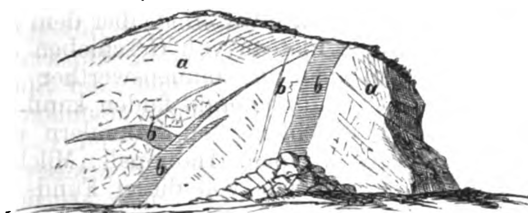


Fig. 39. Chlorit- und Talkgänge im Serpentin bei Srnin. Originalaufnahme von *F. v. Hochstetter.* *a* Serpentin. — *b* Chlorit- und Talkgänge.

Bei Srnin steht Serpentin unmittelbar am nordwestlichen Ende des Dorfes in klippigen zerbröckelten Massen an. Selbst das frische schwarzgrüne Gestein ist sehr rissig und zerklüftet, die Klüfte sind zumeist mit Kieselmineralen, Chlorit, Talk und Asbest bedeckt, welche Minerale übrigens auch in grösseren Nestern und Gängen angehäuft erscheinen. Manche Gänge werden von einer chloritischen lettenartigen Masse gebildet, in welcher Speckstein von lichtölgrüner Farbe, Magnesit, Opale aller Art, Hornsteine, ein Mittelding zwischen Serpentin und Opal, in Knollen eingebettet vorkommen. Die Originalabbildung HOCHSTETTER'S (Fig. 39.) zeigt die Lagerung der Gänge im Serpentin. — Etwas weiterhin von dieser Stelle am Wege gegen Goldenkron sollen die Serpentine ganz allmälig in braunschwarze, deutlich geschichtete feldspatharme Hornblendegesteine mit östlichem Streichen (St. 6) und fast saigerer Schichtenstellung übergehen.

N von Goldenkron in der Schlucht bei Pleschowitz treten Serpentine deutlich zu Tage und lasssen sich bis zur Moldau verfolgen, welche sie jedoch nicht überschreiten. Am rechten Gehänge der Schlucht sind sie von fast dichter Beschaffenheit und dunkelschwarzgrüner Farbe, durchzogen von feinen Chrysotilstreifen und Trümmern von lauchgrünem edlem Serpentin. Sie enthalten auch Bronzit und Pikrolith, zeigen starke Einwirkung auf die Magnetnadel, führen jedoch weder Granaten, noch chloritische oder talkige Gänge, noch auch Kieselgesteine. Sie dürften übrigens vollkommen dem Serpentin von Schebiřov (siehe pag. 103.) entsprechen. In der ganzen Erstreckung von Srnin bis in die Pleschowitzer Schlucht scheint Serpentin in Verbindung mit Hornblendegesteinen den Granulit lagerartig zu unterteufen.

Oberhalb Goldenkron, etwa 40 *m* über dem Spiegel der Moldau, ist das ganze Plateau von Geschieben und Schutt bedeckt, in welchem man in staunenswerther Menge alle oben angeführten Serpentinminerale finden kann. Die Steinhaufen sind hier thatsächlich von Sammlern ausgebeutet worden. Die böhmischen Opale (Halbopale, Milchopale etc.) stammen zum grössten Theile von dieser Fundstätte.

Ein weiteres Serpentinlager tritt zwischen Saborsch und Gross Čekau *SO* von Netolitz zu Tage in der Bucht, die sich vom Dechternteiche auf der Budweiser Tertiärebene westwärts gegen die Dobschitzer Berge erstreckt. Es herrschen im Allgemeinen längs der Bäche, die hier zusammenfliessen, sumpfige Torfmoore und Gebirgsschutt. Nur in der Mitte der Bucht erhebt sich inselartig ein Hügel, über welchen der Weg von Saborsch nach Gross Čekau führt. Dieser nun besteht in seiner südlichen Hälfte aus einem Serpentintrümmergesteine, in welchem Opale selten, poröse und cavernöse Hornsteinmassen (Siliciophite?) jedoch sehr häufig sind. Helmhacker fand in dem Serpentin auf Klüften auch Orthoklas und Albit. Frisches Gestein ist in der Richtung gegen Holschowitz im höheren Terrain stellenweise anstehend.

An dem Wege, der von Kugelwaid nach Gross Zmietsch führt, ferner bei Dobrusch in der Richtung gegen Ochsbrunn, kann man Serpentine beobachten, die von papierdünnen Lagen von Magneteisen durchzogen sind und etwas Bronzit enthalten. Sie sind deutlich geschichtet, und sollen mit zähen schwarzen Hornblendegesteinen wechsellagern und Nester

von grauschwarzem Quarze enthalten. Sie bilden ein etwa 2 *km* langes Lager, das in seiner südlichen Hälfte die Grenze von Granulit und Gneiss bildet, mit seiner nördlichen Hälfte aber in die Granulite zwischen Kugelwaid und Gross Zmietsch hereinreicht. Den ziemlich dichten Amphibolit bei Dobrusch, *S* vom Dorfe, fand C. v. CAMERLANDER zusammengesetzt aus Hornblende (in Blättchen, in strahlsteinartiger oder büschelig stengeliger Ausbildung), aus untergeordnetem Plagioklas, diallagartigem Augit, Quarz und Pleonast. Nebst Hornblendegestein begleitet den Serpentin bei Dobrusch auch ein Augitgestein mit beträchtlichem Granatgehalt. Die Granatkörner pflegen von Augit in Stengelaggregaten umhüllt zu sein.

Weiter steht im Plansker Gebirge Serpentin am Fusse des Hügels oberhalb der Kohlmühle, ehe man nach Richterhof abwärts geht, in einem kleinen Felsen an. Er scheint hier auch in Verbindung mit Hornblendeschiefer, massigem schönen Amphibolit und Amphibolgranit zu stehen, welche Gesteine durch ganz allmälige Uebergänge mit einander verbunden sind.

Der Serpentin bei Ottetstift bildet rechts von der Strasse von Hornetschlag nach Ottetstift, nicht zu weit entfernt von diesem letzteren Orte, einen niedrigen Hügel („Böhmsteinfelsel“). Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Granulit unter den Torfmooren des Olschbaches von Tuschetschlag bis in die Gegend von Ottetstift herüber reicht und hier in dem schmalen, von Serpentin und Hornblendegesteinen begleiteten Streifen auskeilt.

Im Dobruscher, Richterhofer und Ottetstifter Serpentin sollen nach v. HOCHSTETTER Kieselgesteine und Magnesiaminerale gänzlich fehlen. — Von den übrigen oben (S. 168.) angeführten Serpentinvorkommen ist nichts Näheres zu berichten.

Im Prachatitzer Granulitgebiete tritt Serpentin am schönsten bei der Gemeindemühle *NO* von der Stadt zu Tage. Er ist nach v. CAMERLANDER aus einem granatführenden Olivin-Augitgesteine hervorgegangen. Das Gestein zeigt im Dünnschliffe in dem schön entwickelten Maschensysteme nicht zu reichliche frische Reste von Olivin in Form unregelmässiger wasserheller Körner, neben Körnchen und Blättchen, selten Kryställchen eines fast wasserhellen bis schwach lichtgrünen Pyroxenes, nebst viel Erzpartien (meist Magnetit) und sehr seltenen Picotitblättchen. Der Serpentin

beginnt nach v. HOCHSTETTER gleich hinter der Stadt links vom Wege nach St. Peter in den Feldern. Unweit des sog. Lusthauses überlagert er concordant den Granulit. Verfolgt man die Streichungsrichtung des Serpentines nach Südosten, so gelangt man zu dem erwähnten interessanten Aufschlusse bei der Gemeindemühle, wo der Granulit mit pegmatitartigem Granit, Serpentin und Diorit vergesellschaftet ist. Jenseits des Živnýbaches bis zur Feidelmühle findet man Serpentin nur noch in losen Stücken.

Im Christianberger Granulitgebiete kommt Serpentin unter ganz analogen Verhältnissen wie in den eben besprochenen Granulitpartien an der nördlichen Grenzlinie von Ober Haid bis Neuberg vor. Die Serpentine von Ober Haid lassen sich in einer schmalen Zone bis gegen Schreinetschlag verfolgen. Sie haben dasselbe Aussehen wie die Serpentine von Dobrusch und Richterhof (S. 175.) und sind ganz deutlich geschichtet. Bedeutender ist das Serpentingebiet zwischen Haberles und Neuberg. Schon von weitem machen sich in der sonst wald- und felderreichen Gegend nahezu nackte Steinhügel bemerkbar, die sich von Haberles gegen Paulus und von hier gegen Neuberg zu beiden Seiten des im Moorboden laufenden Mühl- oder Herrenbaches hinziehen. Sie bestehen aus Serpentin, der als unfruchtbarer Bodenuntergrund den Landleuten sehr wohl bekannt ist und von ihnen gefürchtet wird, da dort, wo er auftritt, nichts recht gedeihen will. Die besten Aufschlüsse dieser Serpentine bestehen bei Paulus, wo das bronzitreiche Gestein deutlich geplattet ist. Nach v. CAMERLANDER war das ursprüngliche Gestein dieses Serpentines ein Olivin-Augitgestein, welches in seiner Umwandlung weniger vorgeschritten ist als z. B. der Serpentin des Gaisberges *N* von Prachatitz.

In dem übrigen Verbreitungsgebiete der Šumava sind Serpentine nur stellenweise ganz untergeordnet vorhanden.

Ein weiteres, wichtiges Gebirgsglied des eigentlichen Böhmerwaldes bilden **Kalksteine,** die namentlich im Vorlande der Šumava streckenweise reichlich vorhanden sind.

Im Granulitgebiete des Plansker Gebirges wurde ein körniger dolomitischer Kalkstein als bedeutungslose Einlagerung im Hornblendegesteine zwischen Adolfsthal und dem ehemaligen zweiten Hammer (Fig. 38. S. 172.) beobachtet.

In der Umgebung der drei Granulitpartien sind Kalksteinlager im Gneisse weit häufiger. Sie bilden durchaus

regelmässige Lager mit zumeist deutlicher Schichtung und veränderlicher Mächtigkeit bis über 30 *m*. Sie sind vorwaltend grobkörnig, weiss oder licht gefärbt. Feinkörnige Abarten pflegen nicht selten zur Schichtung parallel gestreift zu sein, wohl durch Graphiteinschaltungen. Neben Graphit, der übrigens nicht nur als Pigment, sondern auch in krystallinischen Schuppen vorkommt, finden sich im Kalksteine accessorisch ein: Glimmer, Quarz, schwarze und grüne Hornblende, Grammatit, Eisenkies, Talk, Speckstein und Asbest auf Kluftflächen, Serpentin in Adern und kleinen Nestern, wodurch oft richtige Ophicalcite entstehen. (Vergl. S. 42.) Die Kalklager sind gleicherweise, wie wir es im böhmisch-mährischen Hochlande kennen gelernt haben, (S. 91 ff.), oft von Granitgängen durchsetzt, während manchmal Granit oder Quarz auch rundliche Massen im Kalke bildet. Aehnlich verhalten sich Diorite, welche im Kalke Gänge, seltener Lager und fragmentartige Stücke bilden. Diese Verhältnisse hat v. HOCHSTETTER durch eine Skizze aus dem Kalkbruche unterhalb des Krumauer Schlossberges am linken Moldauufer veranschaulicht. (Fig. 40.) Die Mehrzahl der Kalksteine dürfte dolomitisch sein.

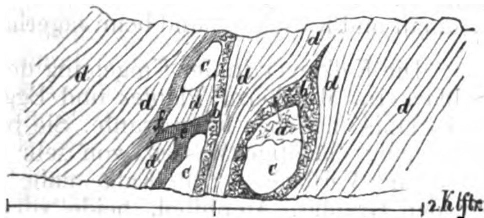


Fig. 40. Partie aus einem Kalkbruche unterhalb des Kumauer Schlossberges.
Originalaufnahme von *Ferd. v. Hochstetter* (1854).
a Grobkörniger Granit. *b* Verwitterter Granit. *c* Quarz. *d* Körniger Kalkstein. *e* Diorit. *f* Gneiss.

Die geschilderten Verhältnisse gelten im Allgemeinen. In einigen Kalklagern treten noch andere Erscheinungen zu Tage, die, wenn nicht von Bedeutung, einzeln nicht Erwähnung finden können, wie es ja überhaupt auch zu weit führen möchte, wollte man alle Punkte, wo Kalklager zu beobachten sind, namhaft machen. Es ist schon oben angedeutet worden, dass die Lagerungsverhältnisse in der Umgebung der Granulitpartien am genauesten aus dem Streichen von Kalk- und Graphiteinlagerungen abgeleitet werden können. Eine solchergestalt bestimmte Streichungslinie verbindet die Kalkvorkommen bei Hüttenhof (nahe der Grenze *W* von Ober Plan), bei Habichau (P. Schwarzbach), bei Schlackern und Mutzkern. Eine andere Streichungslinie verknüpft die zahl-

reichen Kalklager zwischen Krumau und Payreschau, die am schönsten im Einschnitte der Moldau aufgeschlossen sind, wie bei Krumau selbst, bei Dumrowitz, zwischen Rojau und Goldenkron, unterhalb Maidstein, bei Payreschau. Dieser Streichungslinie gehören auch die Kalke bei Lagau *SW* von Krumau an.

Eine weitere Kalklinie geht über Turkowitz, östlich über den Neuhof oberhalb Krumau, gegen Srnin und Goldenkron. Ferner treten Kalke bei Stein *NNW* von Höritz, *S* von Kalsching und bei Weixeln auf. Hier kommt typischer Stinkkalk vor, welcher beim Anschlagen mit dem Hammer einen widerlichen bituminösen Geruch von sich gibt. In seinem Streichen liegen auch die Kalke bei Losnitz (zwischen Krumau und Kalsching) und beim Jägerhause oberhalb Neuhof.

Die Kalklager in der Umgebung der Ortschaften Stuben, Schlackern, Mutzkern, Planles und Eggetschlag bieten nach C. Peters manches Interessante. Sie bilden im Allgemeinen nur wenig mächtige Massen, von sehr verschiedenem Streichen und Verflächen. Im Kalke nahe beim Habichau-Hofe wurden Graphit, Amphibol, beide vorwaltend als Pigment, Tremolith, Asbest und Eisenkiesel als untergeordnete Beimengungen vorgefunden. Bei Schlackern, Mutzkern und Planles verhielten sich die Kalke ähnlich. Ein Lager bei dem erstgenannten Orte fand Peters von einem Dioritgange durchsetzt. Ein aufgelassener Kalkbruch bei Hüttenhof am Südabhange des Hochwiesen liess einen durch mehrere Granitdurchbrüche gestörten Bau erkennen. Die unreinen und daher nicht zur Verwendung geeigneten Kalkmassen enthielten hauptsächlich körnig stengeligen Amphibol, Quarz, gelbbraunen Granat, oft in ansehnlichen Dodekaëdern ausgebildet, stellenweise auch rosenfarbigen faserigen Kalk (Aragonit?). *NW* von Ober Plan tritt ein Kalksteinlager bei der Höpfelmühle unweit von den Salnauer Jägerhäusern auf. Südwestlich von der Christianberger Granulitpartie soll am Nordfusse des Tussetberges gegen Guthausen zu ein Kalksteinlager im Granit ehemals ausgebeutet worden sein.

Westlich vom Granulitterrain der Šumava kommt krystallinischer Kalkstein in Lagern vor an der Flanitz zwischen Husinetz und Sablat, bei der Dwurer Mühle und bei Zábrdí am linken Ufer, ferner unterhalb Sablat am rechten Ufer bei der Thaler Einschicht. Hier ist es ein grauweisser, schön krystallinischer Kalk, der stellenweise Glimmer, Chlorit und

Talk, Hornblende und Granat enthält. Seinerzeit waren bei Zuderschlag gegenüber der Ruine Gans am linken Flanitzufer die grössten Kalksteinbrüche, in welchen der Kalk häufig von Granitgängen durchdrungen und von durch Ausspülungen entstandenen Hohlräumen unterbrochen war. Kalk kommt ferner bei Winterberg (*O*), am *NO*-Fusse des Kubani im sog. Huschitzer Reit und bei Wallern (*NO* und *NW*) in Lagern oder in Partien dem Gneisse eingestreut vor.

Noch weiter westlich, zwischen Gross Zdikau und Schüttenhofen ist das Gneissgebiet reich an Kalklagern. Bei Gross Zdikau selbst liefern die Hřebeny (Kämme *SO* vom Orte) nach J. N. Woldřich einen feinkörnigen, grauweissen, stellenweise röthlichen, technisch sehr wohl verwendbaren Kalk, der sich unter dem Mikroskop als zusammengesetzt aus Kalkspath und Dolomit, sowie untergeordnet eingestreutem Quarz, Pyrit und vielleicht Granat erweist. Weiter kommt Kalk *O* von Zdikau bei Branšov, *N* von Gross Zdikau bei der Waniekmühle, *NW* von Zdikau am Novotný-Hügel, bei Jaroschkau *N* von Stachau, bei Mladikau am Čabuser Bache, zwischen Nitzau und Milau, bei Aubislau (*O*), Přečín (*W* und *NW*), Wonschowitz (*NO* und *SW*), Urowitz, Wischkowitz, Modlenitz (*O*) usw. in kleineren oder grösseren Einlagerungen von sehr verschiedener Güte vor.

Ein grosses Lager von krystallinischem Kalk erstreckt sich auf beiden Ufern der Ostružná (Forellenbach) zwischen Hartmanitz und Bezdekau, bei einem Streichen nach St. 8 und nordwestlichem Einfallen unter 40°. Das Hangende des Lagers bilden Quarzitschiefer. Kleinere Einlagerungen sind bei Nuserau am linken Otavaufer, bei Trsitz, Žikau und Swojschitz in der Nähe der Granitgrenze, ferner bei Wodolenka, *S* von Hradek, bei Lukau *N* von Hartmanitz, in der unteren Vorstadt von Schüttenhofen, bei Hradek (nahe St. Lorenz), bei Přestanitz am Wege nach Welhartitz, bei Libietitz und Theresiendorf (*SW* von Schüttenhofen), und westlicher bei Köppeln am *SO*-Fusse des Sallerberges, wo nach v. Hochstetter im Kalke auch Putzen von Manganschaum vorkommen, bei Gesen (*S* von Čachrau), bei Swina (*SW* von Welhartitz), auf den Seewiesen und wohl auch anderwärts noch zu beobachten. Wo der Kalk sehr rein ist, wird er namentlich zu Zwecken der Glasfabrikation gewonnen.

Im Künischen Gebirge fehlt Kalk dem eigentlichen hohen Glimmerschieferterrain gänzlich. Er tritt nach von Hochstetter erst an der *NW*-Grenze der Formation bei Glas-

hütten und St. Katharina auf, wo die Glimmerschiefer zum Theil mit Chloritschiefern und Phylliten wechsellagern (Vergl. Fig. 37.). So z. B. am Hofackerberg *N* von Glashütten in einem cca 4 *m* mächtigen Lager, und auf der Eisensteinzeche zur Hilfe Gottes links am Wege von Glashütten nach St. Katharina. Hier tritt der Kalkstein in drei, je 2—3 *m* mächtigen Lagerzügen auf, ist im Korne sehr wechselnd, von rein weisser, rother (Manganfärbung), grüner (durch Pistazit), grauer (durch Hornblende) und anderer Farbe und reich an accessorischen Beimengungen. Unter diesen sind besonders beachtenswerth: derber rother Granat, oft in grossen eiförmigen Massen dem Kalke eingewachsen und durch Zersetzung in Thon- und Brauneisensteine übergehend, welche mit dem Kalksteine zugleich gewonnen wurden; ferner mit dem Granat vergesellschafteter Pistazit und Hornblende und darin häufig Kupferkies (Chalkopyrit), Eisenkies, Magnetkies und Magneteisen eingesprengt. In Spuren fand man auch Eisenglanz (Haematit), Zinkblende und Bleiglanz, in grösseren Massen Asbest, Chlorit und zersetzte serpentinartige Minerale.

Im Vorlande der Šumava sind Kalklager im Gneissgebiete ebenfalls gemein. Alle sind dem Gneisse conform eingelagert und gewöhnlich durch allmälige Uebergänge mit ihm verbunden, so dass gegen das Hangende und Liegende eine schärfere Begrenzung fehlt. Sie stimmen im Allgemeinen durchaus mit den Kalksteinen überein, die aus dem Gneissgebiete nördlich von der Otava, welches noch zum böhmisch-mährischen Hochlande einbezogen wurde, oben beschrieben worden sind. (Vergl. S. 90 ff.)

In der Umgebung von Barau und Wällischbirken sind Kalksteinlager nach v. Zepharowich *NO* von Barau am rechten Ufer der Blanitz, zwischen Měkynetz und Čepřowitz, Záluží und Kwaskowitz, ferner bei Borčitz, *S* und *SO* von Dub auf dem Spálený- und Bababerge, bei Twrsitz, am Teiche bei Wällischbirken an der Strasse nach Strunkowitz, am Kančovberge, bei Setěchowitz zu beobachten. Bei Dub ist der Kalkstein z. Th. sehr dicht, dunkelgrau, oft auf Spaltflächen mit Dendriten versehen. Eine Analyse dieser Abart vom Bababerge ergab: Kohlensauere Kalkerde 77·29, unlöslicher Rückstand 22·15 Procent, wenig Thonerde, Eisenoxyd, Wasser und Spuren von kohlensauerer Bittererde. Bei Strunkowitz ist der Kalkstein zumeist feinkörnig, bei Wällischbirken sehr dicht.

In der Umgebung von Wolin und Čkyn kommt krystallinischer Kalkstein bei Lhota Ptáčkova, *S* von Horosedlo, bei Budkau, gegenüber von Zuzlawitz an der Wolinka, bei Bohumilitz, *S* von Spule und zwischen diesem Orte und Dolan, in Čkyn, *N* von Elčowitz, *O* von Zleschitz, bei Starov auf beiden Bachufern, *O* von Zechowitz, bei Wolin selbst, bei Přechowitz an der Strakonitzer Strasse, zwischen Wolin und Němetitz, zwischen Nihoschowitz und Doubrawitz vor. Die Kalksteine von Čkyn und Elčowitz sind die dichtesten. Eine Analyse des ersteren ergab neben 89·58% kohlensaueren Kalkes, 4·93% kohlensauerer Bittererde. Er enthält häufig Glimmer, ebenso wie der Kalk von Zleschitz. Im Elčowitzer Kalke wurde auf Klüften Steatit gefunden. Im Zleschitzer und Zechowitzer Kalke wurde Graphit in Schuppen oder unregelmässigen Partien beobachtet.

In der Umgebung von Berg Reichenstein sind Kalklager *S* von Milčitz, zwischen Albrechtsried und Kadeschitz, bei Žihobetz, Sobieschitz, Ostružno, Nezditz, *NW* von Straschin, sowie *SW* unter der Maria-Kirche, am Wege nach Damič beobachtet worden. Bei Žihobetz, Ostružno und Sobieschitz sind die Kalke ausgezeichnet spåthig. Bei Straschin hatte v. Zepharowich Gelegenheit, im krystallinisch körnigen Kalksteine, der accessorisch lichtbraunen Glimmer, Feldspath, Amphibol und Quarz enthielt, eine durch einen Sprengschuss zufällig eröffnete Höhle zu besichtigen, die sich bergeinwärts bei einer Breite von cca 15 *m* beiläufig 50 *m* weit erstreckte. Er fand die Decke der Höhle gewölbt, unverkennbare Spuren der Auswaschung an sich tragend und den Beginn von Tropfsteinbildung zeigend. Der abschüssige Boden war äusserst schlüpfrig und ganz mit rothem Lehm bedeckt, wie er durch Zersetzung von Gneiss entsteht. Herabgefallene Kalkstücke lagen in demselben eingebettet.

In der Nähe von Schüttenhofen kommen krystallinische Kalke bei der Stadt selbst, bei Podmokl, Zimitz, am Zimitzer Berge und am Wege von hier nach Schichowitz vor. Der Zimitzer Kalk erwies sich oft glimmerreich.

Bei Horaždiowitz treten Kalksteine in Verlängerung des Hostitzer Zuges (Seite 91.) bei Svatopole und Boubin, am Prachinberge unter der Ruine, bei Gross Hitschitz, in Hejna, am Hitschitzer und Pučanka-Berge, dann zwischen Hliněný Újezd und Bojanowitz auf. Der Kalk von Svatopole ist sehr dicht, weiss, quarzreich (22·94% unlösl. Rückstände). Im

Gross Hitschitzer Kalke kommen Talkschüppchen und Grammatit vor.

In der Umgebung von Strakonitz am rechten Otavaufer tritt krystallinischer Kalkstein *N* von Jinin an der Strasse von Strakonitz nach Wodnian auf, ferner bei Strunkowitz an der Wolinka und *S* von Kraselov am Wege nach Němčitz. Bei Strunkowitz ist er feinkörnig, bei Kraselov kleinkörnig, grauweiss. Eine hier am Wege nach Němčitz einem verlassenen Kalkbruche entnommene Probe ergab neben 87·02% kohlensauerem Kalk, 7·33% kohlensauere Bittererde (nebst 1% Al_2O_3 und Fe_2O_3, 2% unlösliche Rückstände und 2·64% Wasser).

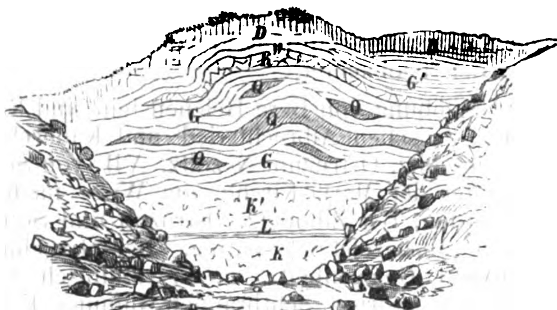


Fig. 41. Schichtenreihe in einer Kalkgrube bei Jinin
Originalaufnahme von *V. v. Zepharowich* (1854).
D Dammerde. *G G'* Gneiss. *Q* Quarz. *K K' K''* Kalkstein. *L* lehmiges Zwischenmittel.

Als Beispiel der oft complicirten Lagerungsverhältnisse, welche in den einzelnen Kalkbrüchen beobachtet werden können, möge das von V. v. Zepharowich aufgenommene Bild einer kleinen Grube bei Jinin wiedergegeben werden. (Fig. 41.) Hier war die Schichtenfolge von oben nach unten folgende: Unter der Dammerde Gneiss *G'*, hierauf eine unterbrochene und verbogene Kalksteinschicht *K''*, darunter dünngeschichteter welliger Gneiss *G* mit einer gekrümmten zusammenhängenden Quarzlage und mehreren linsenförmigen Quarznestern *Q*, hierunter eine Schicht eines lockerkörnigen krystallinischen Kalksteines *K'*, welche durch ein lehmiges Zwischenmittel *L* von dem zu unterst anstehenden festen, kleinkörnigen Kalksteine *K* getrennt war.

Auch im westlichsten, über Klattau und Planitz tief in das innere Böhmen sich erstreckenden Ausläufer der Šumava

sind Lager von krystallinischen Kalksteinen ziemlich häufig. In der Umgebung von Klattau trifft man Kalk bei Kozmačov auf der östlichen Anhöhe ober dem Wege nach Gross Hoschtitz, *S* bei letzterem Orte, zwischen Kydlin und Obitz, zwischen diesem Orte und Boleschin, zwischen letzterer Ortschaft und Wiederkomm nächst dem Bache, Na vrchách (auf den Hügeln) bei Boleschin, bei Wostřetitz, auf den Kuppen *S* von Aujezd auf Miecholuper Gebiet, *O* von Domažličky, *NW* von Mislowitz, bei Bystré und Neuhof. Von Boleschin bis Domažličky scheint der Kalk als unterbrochenes Lager zu streichen, das vielleicht auch mit der Mislowitzer Linie zusammenhängt.

In der Umgebung von Planitz kommt krystallinischer Kalk *NO* und *W* von Klein Planitz, weiter am Witkowitzer Berge und in der Streichungsrichtung nach Nordost in den Feldern, zwischen Nitzau und Lowčitz, bei Mysliv und gleich ausserhalb Nehodiv am Wege nach Štipoklas vor.

Auch sonst dürften Kalklager in diesem Gebiete an manchen Stellen zum Vorschein kommen.

Alle, soweit sie bekannt sind, erscheinen dem Gneisse ganz gleichmässig eingeschaltet und durch allmälige Uebergänge mit ihm verbunden. Nur an einer Stelle ist die Schichtung des Kalksteines und Gneisses von der im Gebiete herrschenden verschieden, nämlich bei den drei oder mehreren Lagern östlich von Kozmačov. Diese streichen nach St. 12 und stehen auf dem Kopfe. Ein Granitgang durchsetzt die ganze sehr regelmässige Folge der Kalkstein- und Gneissschichten.

Im Hangenden und Liegenden des Kalksteines wird der Gneiss oft besonders glimmerreich, dünnschieferig und glimmerschieferähnlich, in anderen Fällen wieder tritt ein Mischgestein aus grossen Partien von Orthoklas, Kalkstein und Quarz auf. Wo man eines oder das andere dieser Gesteine — namentlich das letztere — findet, kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Anwesenheit von Kalk schliessen.

In dem gemengten Gesteine sind besonders Orthoklas und Calcit vorzüglich krystallinisch ausgebildet, zumal der vorherrschende Orthoklas in grossen Individuen. Die Orthoklaspartien sind nach v. ZEPHAROWICH ganz gespickt mit Amphibolnadeln, die bis 5 *mm* Dicke und mehrere *cm* Länge erreichen und auch Endflächen zeigen. Die grösseren Nadeln pflegen zumeist verwittert und in ein steatitartiges

Mineral umgewandelt zu sein. In der kleinspäthigen Orthoklas-, als auch Kalkmasse sind ziemlich reichlich kleine braune und rothe Granaten eingestreut. Auch Oligoklas und kleine Titanitkrystalle kommen vor.

Das Gestein fand v. ZEPHAROWICH am vorzüglichsten in den Kalkbrüchen bei Boleschin entwickelt. Es ist übrigens möglich, dass es nur ein von Kalk durchdrungener und umgewandelter Pegmatit ist. Auf Klüften im Kalke erscheint manchmal Bergholz.

Bei Bystré kommt ein schmutzig grauer, dunkel gestreifter, kleinkörniger dolomitischer Kalkstein vor, der meist voll kleiner drusiger Löcher, Zellen und unregelmässiger grösserer Höhlungen ist, welche mit kleinen, sehr netten, eben- oder drusig krummflächigen Bitterspath-Rhomboëdern ausgekleidet sind, auf welchen noch hin und wieder grössere durchscheinende Calcitkrystalle von der Form — 2 R. — $^1/_2$ R. sitzen. Auch hier bemerkt man auf Klüften bergholzähnliche Rinden.

Alle angeführten Kalksteine enthalten accessorisch mehr oder weniger reichlich Glimmer, Pyrit und Graphit.

Unter den massigen Eruptivgesteinen, welche am Aufbaue des eigentlichen Böhmerwaldes Theil nehmen, ist **Granit** von grösster Wichtigkeit. Er tritt im Gebirge in mehreren grossen und kleinen Partien auf, von welchen die bedeutendste Rolle der Hauptgranitmasse längs der böhmisch-baierischen Grenze zukommt. Dieselbe wird von dem gewaltigen Granitgebiete, welches sich nördlich von der Donau durch Ober- und Nieder-Oesterreich bis tief nach Böhmen hinein erstreckt (Vergl. S. 107.), durch die Senkung abgetrennt, welche das Thal der grossen Mühel mit dem Moldauthale verbindet und von einem Gneisszuge begleitet wird. Von diesem Passe, durch welchen der fürstlich Schwarzenberg'sche Schwemmkanal führt, steigt der Hauptrücken der Šumava als ausgezeichnetes Granitgebirge in nordwestlicher Richtung auf. Doch schon östlicher, südlich von Rosenberg, Hohenfurth und Friedberg, verbreitet sich vom rechten Ufer der Moldau über die Landesgrenze hinaus ein zusammenhängendes Granitterrain, das westwärts im St. Thomasgebirge am höchsten ansteigt und die südliche Begrenzung der Gneissniederung zwischen Unter Wuldau und Aigen bildet, während der Hauptgranitrücken der Šumava im Norden aus derselben aufsteigt.

Dieser letztere beginnt mit dem Schindlauerberge und der Schönebene in Oesterreich, zieht sich dann in nordwestlicher Richtung als Hochwiesmatrücken mit dem Fosenberg, weiter als Hochfichtet und Reischelberg, immer höher sich erhebend, längs der böhmisch-österreichischen Grenze bis zum Plöckenstein und der Dreieckmark (am Grenzpunkte von Böhmen, Oesterreich und Baiern) und von da weiter längs der böhmisch-baierischen Grenze über den Dreisesselberg und Hohenstein. Zwischen Neuthal und Tusset unterbricht das Querthal der Kalten Moldau, die sich am südöstlichen Ende der Filzau mit der Warmen Moldau vereinigt, den Gebirgskamm. Jenseits der Kalten Moldau bilden der Farrenberg, böhmische Röhrenberg, Bretterberg, Tussetberg mit den Schillerbergen eine *NO* von der Warmen, *SO* von der Kalten, *NW* von der Grasigen Moldau (auch Kuschwardabach genannt), *SW* von dem Moorbache und Markbache (welche beide aus demselben Torfmoore bei den Markhäusern entspringen und in die Kalte, beziehungsweise Grasige Moldau abfliessen) umschlossene Berggruppe. Das Thal der Grasigen Moldau bei Kuschwarda ist ein zweites Querthal. Von Kuschwarda nördlich sind die Hauptbergkuppen der Schlösselberg, Röhrenberg, Langenrückberg, Scheureckenberg und die Spitzberge. Bei Fürstenhut und Buchwald gegen Ferchenhaid zu ist das Thal des kleinen Moldaubaches das dritte Querthal. Nun folgen die Tafelberge, der Post- und Hochbretterberg, der Siebensteinfelsen und der Schwarzberg, an dessen *SO*-Fusse die Hauptquelle der Moldau als ein kleiner nur fingerdicker Wasserstrahl aus einem Gneissfels herausquillt, sich aber bald im Siebenfilz verliert und dann mit bedeutend vermehrter Wassermenge als Schwarzbach aus demselben Moor nördlich abfliesst, aus welchem mit südlichem Abflusse nach Baiern auch die Ilz entspringt. Dann folgen sich an der Landesgrenze der Marberg, die Lusenspitze, der Spitzberg, Plattenhausenberg, Kaltstaudenberg, und weiter die nordöstlichen Gehänge der schon auf baierischem Gebiete sich erhebenden Rachelberge, des Kammeralwaldes, Rachelwaldes usw., die hier nur durch Torfmoore unterbrochen, das hohe Gebirgsplateau bedecken. Der Ahornbach, *W* von Mader, bildet so ziemlich die Grenze des Granites auf böhmischer Seite. Von hier an ist über den Mittagsberg und Steindelberg in der Gegend von Stubenbach auf eine Meile weit längs der Landesgrenze Gneissterrain, bis dann am Lakaberge, *W* von Stubenbach, die Glimmerschieferformation beginnt.

Auf der ganzen beschriebenen Strecke ist Granit zwar herrschend, doch erscheint auf kurze Strecken an der Landesgrenze böhmischerseits Gneiss, der je nach den Aus- und Einbiegungen der Grenze bald von baierischer, bald von böhmischer Seite her die Grenze erreicht. Zum erstenmale in der Gegend von Kuschwarda, wo die weit ausgedehnte Grosse Au am linken Ufer der Grasigen Moldau, hier Wolfaubach genannt, bis über Unter Zassau hinaus zur Landesgrenze aus Gneiss besteht. Eine schmale Gneisszone scheint auch zwischen Landstrasse und Unter Lichtbuchet die südwestlich vorspringende Ecke von Böhmen abzuschneiden. Die grösste Unterbrechung erleidet das Granitgebirge auf etwa eine Meile Weges an der Grenze weiter nordwestlich, zwischen Buchwald und dem Marberg bei Pürstling. *S* von Buchwald am Teufelsbache verlässt der Granit Böhmen, setzt aber durch Baiern fort und tritt beim Marberg wieder auf böhmisches Gebiet. Von hier an bis zum Zweislerfilz, aus dem der Ahornbach entspringt, wechseln Gneiss und Granit manigfaltig ab.

Die nordöstliche Grenze des Granitgebirges lässt sich in den waldigen und sumpfigen Gegenden nicht mit Sicherheit bestimmen. Sie verläuft im Süden der Moldau entlang. Von Hinterstift her über die Salnauer Jägerhäuser hinauf bis in die Gegend von Haberdorf setzt der Gneiss noch auf das rechte Moldauufer über und bildet hier eine schmale Zone. Die weitere Grenze geht an der Filzau herauf bis nach Guthausen und biegt sich von da, westlich am Schillingbach hinauf, die Schillerberge einschliessend so, dass sie zwischen Ober und Unter Zassau die Grenze erreicht. Gleich über der Grasigen Moldau zieht sie sich aber wieder nordostwärts, *O* an Kuschwarda, welches auf Granit liegt, vorüber, folgt dann auf eine kurze Strecke dem Schlössibache, geht westlich an den Adlerhütten vorbei über den Todtenkopf und die Spitzberge zum Moldaubachel, von der eigentlichen Moldau immer eine halbe Stunde südlich entfernt. Die Granitgrenze schneidet das Moldaubachel wenige Schritte unterhalb der Stelle, die „zum gnädigen Herrn" genannt wird, und zieht sich dann *S* an den Tafelbergen hin, *N* an Fürstenhut vorbei, zwischen Hüttel und Buchwald über die Landesgrenze. Ueber Hüttel selbst greift eine Gneisszunge in das Granitterrain herein.

Im nördlicheren Verbreitungsgebiete ist die Granitgrenze dem Gneisse gegenüber schwer zu bestimmen, da

Humus und Moordecken in den Waldungen oft auf weite Strecken kaum einen Stein finden lassen. Auf dem Marberg herrscht Granit vor, den von Pürstling herabfliessenden Maderbach begleitet jedoch schon Gneiss. Eine schmale Gneisszone streicht dann zwischen dem Marberg und Lusen von Baiern herein, geht über Pürstling, den Kaltstaudenberg, breitet sich über den Modelwald und Plohausen aus und hängt hier mit dem grossen Gneissterrain bei Aussergefild zusammen. Westlich scheint aber wieder eine schmale Zone über den grossen Weitfällerfilz nach Baiern zu verlaufen. Längs der Grenze über den Lusen, das Hochgericht, den Spitzberg, an der höchsten Spitze des Plattenhausen vorbei verbreitet sich wieder Granit bis in die Nähe des Weges, der von Pürstling gegen den Rachel zu führt. Eine zweite schmale Gneisszunge scheint sich von Baiern herein über den Rachelwald, Kammerwald, Mühlbuchet und den Plattenhausenberg bis zum Stangenfilz *S* von Pürstling zu erstrecken. Das „Rachelhaus" steht auf der Grenze zwischen dieser Gneisszone und dem Granite, der sich zwischen dem Weitfällerfilz und dem „verlorenen Schachtfilz" über den Gayruckwald, die Neuhüttenfilze, den Plattenhausenfilz südlich bis an die Landesgrenze ausdehnt.

Endlich der nördlichste Verbreitungsbezirk des Granites an der Landesgrenze umfasst die Strecke zwischen dem Weitfällerfilz und Zweislerfilz, dann die Waldstrecken östlich bis zu den Plohaushütten und Fischerhütten *W* von Mader, und breitet sich nördlich noch wenig am linken Ufer des Ahornbaches aus. Im Hirschgespreng und im Fallbaum gegen Stubenbach zu ist schon entschiedenes Gneissterrain.

Dieses ganze mächtige Grenz-Granitgebiet der Šumava wird von zwei Granitabarten beherrscht, nämlich von gleichmässig körnigem Granite, der hauptsächlich den langen Rücken des Plöckensteins zusammensetzt und daher von v. HOCHSTETTER Plöckensteingranit benannt wurde, und zweitens von porphyrartigem Granite, der im nordwestlichen Theile des Gebirges nördlich vom Querthale der Kalten Moldau hauptsächlich verbreitet ist. Diese beiden Ausbildungsformen des Granites sind natürlich nicht streng von einander geschieden.

Im südlichsten Landestheile begrenzt Granit südlich von der Moldau das ungefähr 14 *km* breite, gegen Nordost auslaufende Glimmerschieferterrain, dessen oben schon ge-

dacht wurde.*) Die Grenze verläuft nach C. PETERS**) von Heurafel bis zur grossen Doppelkrümmung der Moldau dem Flusse entlang, an dessen nach Norden vorspringendem Bogen der Glimmerschiefer fast tangential vorbeistreicht. Von Hohenfurth an behält er das linke Ufer bis zu einem südlich von Rosenberg einmündenden Bache, und geht an diesem über Seiften, Bludau, Zartlesdorf und Trojern nordöstlich an die Maltsch unweit Böhmisch Reichenau. Diese Umgrenzung ist natürlich nur im Allgemeinen giltig, da Einzelnheiten schwierig zu bestimmen sind. So steht z. B. der Glimmerschiefer *NW* von Hohenfurth an den schroffen Granitmassen des rechten Moldauufers bis in sehr bedeutender Höhe an. Dagegen kommt Granit in vereinzelten Kuppen — der Kühberg nächst Hohenfurth ist die ansehnlichste — und vielen kleinen untergeordneten Massen im Glimmerschiefer vor (vergl. Fig. 43.), welche wesentlichen Einfluss auf die Oberflächengestaltung ausüben. Besonders das Moldau- und Maltschthal sind an Stellen, wo der Glimmerschiefer von Granit durchsetzt ist, schluchtartig verengt.

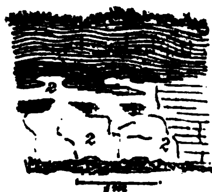


Fig. 42. Contact zwischen Glimmerschiefer *1* und Granit *2* bei Hohenfurth. Nach *C. Peters.*

Unmittelbar an der Moldau, gegenüber von Hohenfurth erscheint der Granit vom Glimmerschiefer überlagert. Die Schichten des letzteren streichen nach St. 3—4, sind stellenweise stark wellig verbogen, so dass sie nach C. PETERS manchmal auch dem gewöhnlichen nordwestlichen Verflächen entgegengesetzt nach *SO* einfallen. Der g l e i c h m ä s s i g k l e i n k ö r n i g e Granit enthält lichten und dunklen Glimmer und ist unregelmässig kubisch zerklüftet. Gegen die Auflagerungsgrenze wird er gröber, verliert den dunklen Glimmer, dringt in den Glimmerschiefer in eigenthümlicher Weise ein und ist manchmal am Contact mit dem Schiefer zur Texturebene desselben parallel geplattet. Beides ist auf Fig 42. deutlich wahrzunehmen.

*) S. 38 und 161. Nachzutragen ist, dass dort, wo der Glimmerschiefer und Gneiss östlich an und nächst der Maltsch zusammenstossen, der erstere dem Gneisse nach P e t e r s entweder unmittelbar oder unter Vermittelung eines chloritischen Gesteines auflagert. Bei Unter Haid scheint Chlorit ein stetes Gemengtheil des Glimmerschiefers zu sein, der hier im Allgemeinen von grüner Farbe ist.

**) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1852, III. Heft 4., pag. 73. — Ibid. IV., 1853, pag. 232 fl.

Ein ähnliches Verhältniss kann man nach PETERS bei Rosenberg beobachten. Hier springt in die jähe Krümmung der Moldau vom östlichen Gehänge ein allmälig sich erniedrigender Felsgrat vor, auf welchem die Burg steht. An der Wurzel dieser Felszunge enthält der Glimmerschiefer drei kleine Granitstöcke (Fig. 43.). Nahe der Spitze der Zunge steht derselbe Granit in einer kubisch zerklüfteten Masse an. Umgeht man nun diesen Felsen, so trifft man im Glimmerschiefer an der Spitze der Landzunge auf ein granitisches oder vielmehr gneissartiges, mit dem Schiefer untrennbar verknüpftes Gestein, welches von einem cca 2 *m* mächtigen Dioritgange durchsetzt wird (*3* in Fig. 43.). Der Glimmerschiefer des linken Ufers enthält ausser zwei kleinen Stöcken eine umfangreiche Granitmasse, gegen welche er südlich einzufallen scheint, während er im Norden von derselben abfällt. Dieser Granit ist feinkörnig, führt lichten und dunklen Glimmer und erscheint in platte Säulen zerklüftet.



Fig. 43. Geolog. Kärtchen der Umgebung von Rosenberg.
Nach *C. Peters.*
1 Glimmerschiefer. *2* Granit. *3* Diorit.

In der weiteren Erstreckung des Granites südlich von der Moldau herrscht ein grobkörniger Granit vor. Das Gestein ist ziemlich quarzreich, enthält fast nur Kalifeldspath, Glimmer nur in kleinen Schüppchen oder Häufchen eingestreut, und soll keinerlei accessorische Gemengtheile aufweisen. Beachtenswerth ist die oft sehr ausgezeichnet plattenförmige Absonderung. Der bei Böhmisch Reichenau, Steinbach, Katharinahammer verbreitete typische porphyrartige Granit, welcher auch die grosse Masse des Sternwaldes bei Leopoldfeldern in Ober Oesterreich zusammensetzt, geht bei Hohenfurth in ein Gestein von minder grobem Korn und mit mehr lichtem als dunklem Glimmer über. Diese Granitabart erstrekt sich längs der ganzen Südgrenze des Glimmerschiefers und zeichnet sich durch imposante Felsgruppen aus. Sie schliesst sich mehr dem porphyrartigen als dem gleichmässig körnigen Granit an. Auch das St. Thomas-Gebirge ist aus dem porphyrartigem Granite aufgebaut.

Der Grenzrücken des eigentlichen Böhmerwaldes, *NW* von dem Aigen-Unter Wuldauer Pass, wird im südlichen Theile von dem sog. Plöckensteingranit eingenommen. Dieses grobkörnige und gleichmässig körnige Gestein besteht

aus weissem oder gelblichem Orthoklas in unvollkommenen Krystallen, die immer matt und gewissermassen im ersten Stadium der Kaolinisirung erscheinen, aus graulichweissem Quarz in unregelmässigen bis haselnussgrossen Körnern, aus dunklem und lichtem Glimmer. Accessorische Gemengtheile sind nicht beobachtet worden.

Der lange Rücken des Hochfichtets und des Plöckensteines mit dem Dreisesselberge und Hohensteine — diese beiden Felskuppen schon auf baierischem Gebiete, — ferner die Rossberge *S* von Hirschbergen, der Hochwald und Jokeswald usw., kurz der ganze Gebirgsstock, der *N* von der Kalten Moldau und *NW* von der Moldau begrenzt ist, wird von dieser Granitvarietät zusammengesetzt. Der Gesteinscharakter ist im Ganzen sehr gleichmässig, nur an der Grenze gegen Gneiss wird das Gestein porphyrartig. Es verwittert verhältnissmässig sehr leicht, worüber unangenehme Erfahrungen namentlich in dem 400 *m* langen Tunnel gemacht wurden, in welchem der Schwarzenberg'sche Schwemmcanal beim Hirschberger Forsthause durch das Granitgebirge geleitet ist. Die leichte Verwitterung, gepaart mit einer kubischen Zerklüftung, erklärt die unendliche Anzahl von Felsblöcken, mit denen die Gehänge der Berge bedeckt sind. Auch über die Umrisse der Berge erheben sich einzelne auffallende Felsformen, an welchen der lange Rücken des Plöckensteines über den Dreisesselberg zum Hohenstein besonders reich ist. Ein wahres Felsmeer von in wilder Unordnung aufgehäuften Felsblöcken breitet sich zwischen dem Hirschberger Forsthause und dem hohen Plöckensteiner See aus, mit welchem der Name des unübertroffenen Böhmerwaldpoeten ADALBERT STIFTER*) untrennbar verknüpft ist. Eine hohe Felswand ragt vom See steil auf. Ersteigt man den Hochrücken, so überraschen und fesseln den Blick die in manigfachsten Formen aus Granitplatten und Blöcken aufgebauten Felsgebilde, welche hier über die Oberfläche hervorragen. Eine der grossartigsten dieser Felspartien ist der Dreisesselfels (Fig. 44).

Gleich *N* von der Kalten Moldau tritt porphyrartiger Granit auf, der neben Orthoklas und Oligoklas viel dunklen Glimmer führt, wogegen der Quarz zurücktritt. Accessorisch kommt bisweilen Hornblende, Titanit und Titaneisen vor. Diese Granitabart ist in der Šumava weiter

*) Dem ausgezeichneten Naturschilderer wurde auf dem Plöckenstein ein Denkmal errichtet.

verbreitet als der Plöckensteingranit, von welchem sie sich auch durch ihre grössere Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung unterscheidet und zweitens dadurch, dass sie häufig von körnigen Graniten durchsetzt wird, was beim Plöckensteingranit nie vorkommt. In Folge ihrer Verwitterungsbeständigkeit erscheinen die porphyrartigen Granite nur selten in zerrissenen Felsgebilden und auch die losen Blöcke sind roher und massiger.

Im Gebiete am linken Ufer der Kalten Moldau aufwärts bildet der porphyrartige Granit zunächst den Tussetberg, welcher mit der Schlossruine auf seinem zackigen Scheitel und mit seiner Wallfahrtskapelle tief in der Stille des Urwaldes zu den herrlichsten Partien des Böhmerwaldes



Fig. 44. Der Dreisesselfels (Granit).
Nach *R. Püttner*.

gehört. Am südlichen Fusse des Berges war vor Zeiten ein Quarzbruch offen, der Quarz für die Glashütte Eleonorenhain lieferte. Auf dem Röhrenberge kann man das gangförmige Auftreten kleinkörniger, so wie grosskörniger turmalinführender Granite beobachten.

Im Gebiete nördlich von Kuschwarda ist der Granit einem häufigen Wechsel unterworfen. An der Schlossruine von Kuschwarda, in der Stadt selbst, dann gegen Landstrasse und Lichtbuchet zu ist das Gestein noch echt porphyrartig. Der Kapellenberg *NW* von Kuschwarda ist ganz bedeckt von unzähligen Blöcken, welche auch bei Lichtbuchet in riesiger Grösse auftreten. Zwischen Josefsthal und Scheureck findet man reichlich Blöcke des Plöckensteingranites, die in der Nähe von Fürstenhut wieder ganz aufhören. Dagegen findet man hier neben porphyrartigem viel kleinkör-

nigen Granit von verschiedener Zusammensetzung und dem entsprechender Farbe (gelbweiss, graublau, grauschwarz). Besonders auffallend sind die fast aphanitischen, sehr festen, grauschwarzen Granite, die nur selten einzelne grosse Feldspathkrystalle eingewachsen enthalten, dagegen häufig von Quarzadern durchschwärmt sind, welche an den verwitterten Gesteinsblöcken wulstartig hervorstehen. Von besonderer Beschaffenheit ist ein granitisches Gestein, welches in Blöcken an der Hauptstrasse von Kuschwarda nach Winterberg, zwischen Pumperle und Leimsgrub, als auch im Bette des Kuschwardabaches in grosser Menge vorkommt. Das Gestein ist aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt wie der Granit, jedoch ist die Grundmasse beinahe dicht und in derselben sind oft mehrere *cm* grosse Orthoklaskrystalle, kleinere Oligoklaskörner, feinschuppige matte Glimmerpartien und rundliche, erbsen- bis wallnussgrosse Quarzkörner porphyrisch eingewachsen. Die letzteren lösen sich beim Zerschlagen des Gesteines leicht aus der Grundmasse heraus und sind durch ihre bisweilen schön blaue Farbe (die sehr an Dichroit erinnert) ausgezeichnet.

Ausser in der Gegend von Kuschwarda kommen Blöcke dieses Porphyrgranites (im Sinne GÜMBEL'S) in der weiteren nordwestlichen Erstreckung der Šumava an der Moldau hinauf nur mehr an vereinzelten Punkten vor, z. B. bei Elendbachel an der Moldau, am Steinriegel bei Mehregarten u. a. Beim Biertopf unterhalb Aussergefild sind die Blöcke wieder weit verbreitet und nicht selten dadurch ausgezeichnet, dass die ausgeschiedenen Krystalle und Körner, welche im typischen Gesteine zumeist in bedeutender Grösse und Menge vorhanden sind, oft vollständig zurücktreten, so dass ein ganz feinkörniges Gestein entsteht, welches sehr an gewisse Diorite erinnert.

Uebrigens findet man mit den Blöcken des Porphyrgranites stets zugleich kleinere Blöcke eines Quarzporphyres mit grauer Grundmasse, in der sparsam schwarze Glimmerblättchen und erbsengrosse Feldspathkörner, reichlicher dafür graulicher Quarz in kleinen, vollständig entwickelten Krystallen ausgeschieden sind.

Die Porphyrgranite und Quarzporphyre scheinen im Gneisse gangartig aufzutreten. Sie begleiten die Hauptgranitmasse des eigentlichen Böhmerwaldes an ihrer nördlichen Begrenzung auf eine Länge von 3 Meilen aus der Gegend von Kuschwarda bis in die Gegend von Aussergefild und

sind nach v. HOCHSTETTER charakteristisch für das Gneiss-Terrain des oberen Moldauthales, das die Haupt-Granitmasse überlagert.

Noch nördlicher im fünften Verbreitungsgebiete des Granites, in der vom Marberge gegen die Lusenspitze vorspringenden Ecke Böhmens, offenbart sich der innige Zusammenhang zwischen porphyrartigem Granit und Gneiss durch das bunte Durcheinander von Gneiss- und Granitblöcken. Eine Art porphyrartigen Gneisses (Augengneiss) vermittelt hier geradezu den allmäligen Uebergang von einem Gesteine zum anderen. Leider wurde jedoch die Grenze zwischen dem geschichteten und massigen Gesteine nicht entblösst vorgefunden, was in diesem unwirthlichsten Theile der Šumava, wo Wald und Moore stundenweit Alles bedecken, nicht Wunder nehmen kann.

Sehr interessant ist in diesem Theile der Grenzgranitmasse des Böhmerwaldes das Auftreten des untergeordneten kleinkörnigen Granites, der sich, abgesehen von einzelnen Blöcken, in einem langen Zuge genau in der Streichungsrichtung des Gebirges (St. 8—9) aus Baiern über den Lusen bis in die Nähe des Plattenhausenberges etwa 7 *km* weit verfolgen lässt. Die Lusenspitze selbst ist nach v. HOCHSTETTER nichts als ein kolossaler steil kegelförmiger Steinhaufen dieses kleinkörnigen Granites. Es ist, als ob man eine Riesenfuhre scharfkantiger, plattenförmiger Steine hier auf dem 1800 *m* hohen Bergrücken, der sich vom Marberge aus südwärts erstreckt, abgeladen hätte. Der Granit ist ein feinkörniges Gemenge aus vorwaltendem Feldspath und Quarz mit wenig schwarzem und noch weniger weissem Glimmer.

Weiter im Inneren des Landes, nördlich von dem eben beschriebenen Granitzuge des Grenzrückens der Šumava verbreitet sich Granit in drei grossen, durch Gneissstreifen von dem Grenzzuge abgetheilten Partien.

Die südlichste derselben ist der mächtige Granitstock zwischen der Christianberger Granulitpartie und der Moldau — manchmal auch das *Salnauer Gebirge* genannt — dessen nördliche Begrenzung von Blumenau bis zum Gutbache *S* von Wallern, die östliche von Goldberg über Hinterhaid, Spitzenberg bis in die Gegend von Althütten, die südwestliche über den Ochsenberg, Hintring und Schönau gegen den Gutbach geht. Ueber Salnau und Sonnberg erstreckt sich eine Gneisszone zwischen dem Granitgebiete und den Torf-

mooren der Moldau hin, bei Schönau aber und weiter hinauf bei Humwald scheinen die Granite bis zur Moldau zu gehen, so dass sie nur durch die grosse Fläche der Filzau von den Graniten bei Tusset getrennt sein dürften. Es gehören diesem Granitstocke der Lysý-Hübel, die Fuchswiese, der Langenberg, die Steinschicht bei Ober Schneedorf, der Steinberg, die Kronetberge, der Pendelberg, Garnweg- und Dürenberg, der grosse Sternberg und der Spitzberg an.

Herrschend ist ein grobkörniger, porphyrartiger Granit, der sich von dem ähnlichen Gesteine, wie es bei Tusset, Kuschwarda usw. gewöhnlich vorkommt, durch die geringere Grösse der ausgeschiedenen Feldspathkrystalle, sowie besonders dadurch unterscheidet, dass Oligoklas nur selten in kleinen wasserhellen Körnern sichtbar wird, dunkler Glimmer dafür häufig und reichlich, oft auch Hornblende auftritt, in welchem Falle manchmal Quarz gänzlich verschwindet und wahrer Syenit sich ausbildet. Stellenweise ist brauner Titanit vorhanden.

Untergeordnet treten klein- und grobkörnige turmalinführende Granite ziemlich häufig auf. Die ersteren bilden fast auf jeder über das Hochland emporragenden Kuppe anstehende Felsmassen, und werden in Blöcken besonders reichlich bei Humwald, Uhligsthal u. a. angetroffen. Die schwarzen Steinwände des Langenberges, sowie überhaupt das ganze Berggebiet, gehört mit seinen Felsmassen, Blockhaufen und finsteren Wäldern zu den wildesten Gegenden des Böhmerwaldes.

Im Süden bei Hintring, Sonnberg und Althütten fällt Gneiss scheinbar unter den Granit ein, im Norden, von Andreasberg und Ernstbrunn her, scheint er ihn zu überlagern.

Bei Mader *W* von Aussergefild, nahe heranreichend an die porphyrartigen Granite der Hauptmasse, treten wieder grob- bis mittelkörnige Granite auf, die zum Plöckensteingranit einzubeziehen sind, von welchen sie sich nur wenig durch grösseren Quarzreichthum und den selten vorkommenden lichten Glimmer unterscheiden. Ihre südliche Grenze wird vom Gross-Müllerbache bei Mader gebildet. Von da erstrecken sie sich über Tettau und den Adamsberg am linken Ufer der Widra hin über das Forsthaus von Schätzenwald bis in die Gegend von Schlösselwald und Rehberg. Hier breiten sie sich einerseits östlich von Schlösselwald über die Widra aus, auf deren rechtem Ufer sie noch in Felsen anstehen, anderseits über Rehberg bis nahe an Grünberg bei einer Breite

von cca 4 *km*. Der Schätzenwalder Schwemmcanal durchschneidet diesen Granitstock in einem grossen Bogen in der Nähe des Antiglhofes und das zweitemal westlich von Rehberg. Am sog. Schlössel bei Schlösselwald besteht aus diesen Graniten das linke Felsengehänge des Widrathales. An der Südgrenze wird der Stock vom Gneisse mit steilem Einfallen unterteuft, an der Nordgrenze, welche an der über mächtige Blöcke wegstürzenden Widra oberhalb der Bruckmühle schön aufgeschlossen ist, von Gneiss mit St. 7 und nordöstlichem Einfallen unter 35° überlagert.

Weiter westlich bildet Granit im Gneisse einen grossen Stock, dessen Umriss ziemlich die Gestalt eines rechtwinkeligen Dreieckes zeigt. Die Hypothenuse desselben, entsprechend der südwestlichen Begrenzung, hat abgesehen von manigfachen Einbiegungen und Lappen, eine mit der Streichungsrichtung des Gneissgebirges übereinstimmende Richtung nach St. 9. Sie verläuft vom Stubenbacher See nordwestwärts über Gruberg, Fornberg, Alt Hurkenthal bis zum Regenbache *N* von Eisenstein. Die östliche Grenze des Stockes zieht sich vom Stubenbacher See bis zum St. Güntherberge bei Gutwasser (P. Hartmanitz) und die nördliche von hier über Glaserwald an der Gerlhütte vorbei wieder zum Regenbache. Der östliche Theil dieses Granitgebietes, welches die sich im Kislingbache vereinigenden zahlreichen Bäche nach allen Richtungen durchschneiden, ist bergig, das übrige Terrain stellt nur ein unregelmässiges Hügelland vor. Ausgedehnte Torfmoore ziehen sich am Laufe der Bäche hin, besonders beim Scherlhof (P. Stubenbach) und bei Neu Hurkenthal.

Das herrschende Gestein ist ein porphyrartiger Granit, der jedoch stellenweise, z. B. am Stubenbacher See und am St. Güntherberge, in eine dem Plöckensteingranite ähnliche Varietät übergeht. Feinkörnige und pegmatitartige Granite sind hier, eben so wie im Rehberger Granitgebiete selten. Am Stubenbacher See kann die Berührung zwischen Granit und Gneiss beobachtet werden. An der Westseite des im Dunkel der Wälder wie ein schwarzer Spiegel sich ausbreitenden Sees ragen steile Felswände empor, deren nördlicher Theil noch aus einem grobkörnigen Granite besteht, während der südliche Theil aus Gneiss oder eigentlich glimmerreichem Quarzitschiefer zusammengesetzt ist, welcher den Granit unterteuft.

Noch auffallender als hier ist der Quarzreichthum an der Granitgrenze am St. Güntherberge auf der sog. Einöde, wo

Quarzfels in Form eines cca 2 *m* mächtigen Ganges einen stark verwitterten Granit durchsetzt, dessen Klüfte von gelbweissem, in frischem Zustande weichem, an der Luft verhärtendem Steinmark ausgefüllt sind. Der Quarz selbst ist gelblich auf Drusen schön krystallisirt, zur Bereitung von Hartglas vorzüglich geeignet, stellenweise auch Gold führend. Vor vielen Jahren wurden auf dem St. Güntherberge die im Granit auf Klüften vorkommenden Quarzkrystalle gebrochen und den Wallfahrern als „Diamanten von St. Günther" theuer verkauft. Das Volk hielt dieselben eben so wie die Quellen des Wallfahrtsortes für besonders heil- und wunderkräftig.

Abgetrennt von den bisher beschriebenen, ziemlich zusammenhängenden Granitmassen kommt Granit im innerböhmischen Gneiss- und Granulitgebiete des Böhmerwaldes in einer erheblichen Anzahl kleiner und grösserer Inseln vor.

Zunächst im Granulit des Plansker Gebirges tritt Granit in zwei Varietäten auf, einer kleinkörnigen und einer grobkörnigen, welche den Granulit stock- und gangförmig durchsetzen.

Die erste herrscht vorwaltend in der granitreichsten Gegend der Granulitformation, in der Bergkette, welche die beiden Parallelzüge des Plansker und Kluk verbindet. Aus ihr bestehen namentlich die niedrigeren Kuppen und einzelnen Felsen an den Gehängen zwischen Berlau und Neudorf, bei Ober Neudorf und den Siebenhäusern. Es ist in der Hauptsache ein kleinkörniger Granit mit grauem Quarz, weissem und gelblichem Feldspath, lichtem und dunklem Glimmer. Er verwittert leicht. Bisweilen findet sich antatt des dunklen Glimmers Turmalin in feinen Nadeln ein, wodurch das Gestein eine gewisse Aehnlichkeit mit Turmalingranulit (S. 142.) erhält.

In den höheren Bergen bei Jaronin bietet ein besonders lehrreiches Beispiel für das Auftreten des kleinkörnigen Granites die lange Felsmauer, welche auf dem Rücken, der vom Buglataberge gegen Norden ausläuft, sich von Süd nach Nord erstreckt. Am Anfange der Mauer (von der Buglata aus) ist der Granit kleinkörnig und in Quadern zerklüftet. Weiter nordwärts wird das Korn des Gesteines gröber, Turmalin findet sich ein und es bildet sich ausgezeichneter Turmalingranit aus, der nur sehr wenig weissen Glimmer enthält. Dieser Granit ist nur in rohe horizontale Platten abgesondert. Darauf folgen wieder jene ersten kleinkörnigen Granite mit

kubischer Zerklüftung, die ganz allmälig in sehr feinkörnige und feinschieferige Gneissgranulite mit einer senkrechten Paralleltextur nach St. 4 (*OOW*), aber mit derselben horizontalen Abspaltung wie die Granite übergehen. Mit ihnen bricht die Felsmauer ab. In ihrer weiteren Fortsetzung herrcht abermals Gneissgranulit, der an einer Stelle von einem Granitgange senkrecht durchsetzt wird.

An anderen Punkten als den angeführten kommt kleinkörniger Granit nur in geringen Massen vor, wie an den einzelnen Blöcken z. B. am westlichen Gehänge des Buglata- und Pleschenberges gegen Wagnern und Woditz hinab u. a. zu erkennen ist.

Noch untergeordneter erscheint die Verbreitung der erwähnten grobkörnigen Granite. Sie treten hauptsächlich im nordöstlichen Theile des Plansker Gebirges auf, zumal auf dem Wege der von Chmelna nach Neudorf führt; an den *NO*-Gehängen des Kluk-Zuges zwischen Slavče und Jankau, wo sie überall mit feinkörnigen Turmalingraniten in Verbindung stehen. Ferner trifft man sie am Naplaniberge *S* von Berlau, bei Klein Zmietsch, bei Groschum, Saborsch, Pleschowitz; auf der Granulitzunge bei Hochwald, Penketitz, Meisetschlag, Plattetschlag usw. Charakteristisch ist, dass diese Granite nach v. HOCHSTETTER, wenn sie im Granulite auftreten, neben Turmalin auch Granat in bis erbsengrossen Körnern führen, wogegen sie im angrenzenden Gneissgebiete nie Granaten enthalten sollen.

Im Prachatitzer Granulitgebiete treten Granite an der Grenzlinie zwischen Bieltsch und Třebanitz in manigfaltigster Wechsellagerung mit Granulit und Gneiss auf, vornehmlich auf dem Witjejitzer Burgberge. Grobkörnige Granite mit Turmalin und schönen Granatkrystallen sind z. B. *S* von Lhotka, *N* von Bieltsch, am Bababerge usw. häufig. Sehr interessant ist die Entblössung oberhalb der Gemeindemühle bei Prachatitz (vergl. S. 176), wo pegmatitartiger grobkörniger Granit den Granulit durchbricht und ihn theilweise umhüllt. Nach CAMERLANDER ist der Plagioklasgehalt des Gesteines auffallend. Jenseits des Živnýbaches ist an den Felsen am rechten Ufer des Baches bis zur Sägemühle ein interessantes Gestein der Beobachtung zugänglich. Es besteht aus einer sehr feinkörnigen graugrünen Grundmasse, in welcher weisse Feldspathkrystalle, Quarzkörner und in grosser Menge ein lauchgrüner bis schwärzlichgrüner Chloritglimmer (Pennin?),

manchmal auch Hornblendekrystalle eingebettet liegen. Das Gestein, welches mit manchen Vorkommen der Kremser Gegend übereinstimmt, darf seinem Habitus nach als Porphyrgranit bezeichnet werden. Ein ähnliches Gestein findet sich in Blöcken übrigens auch auf der Grenzlinie von Gneiss und Granulit von Rohn bis zum Galgenberge. Unterhalb des Feidelhofes kann man es in Verbindung mit einem grobkörnigen, biotitreichen Granite beobachten.

Im Christianberger Granulitgebiete werden die Serpentine auf ihrem ganzen Zuge von Haberles bis Neuberg (S. 176) von einem ganz ähnlichen Porphyrgranit begleitet. Man findet ihn in zahlreichen Blöcken, und bei Paulus an dem von Neuberg kommenden Bache im Serpentin als Gang entwickelt. F. v. Hochstetter hebt hervor, dass die Richtung, in welcher der eigenthümliche Granit hier auftritt, genau in der Fortsetzung der Prachatitzer Vorkommen liegt, und dass er ihn auch in dem dazwischen liegenden Gneissterrain auf der Fortsetzung der Linie bei Rohn, Luzernier und Chrobold, ferner in der weiteren Fortsetzung von Neuberg südostwärts besonders bei Zodl, und endlich bei Prossnitz an der Grenze zwischen dem Gneisse und dem Tuschetschlager Granulitvorsprunge gefunden habe, aber nirgends mehr anstehend, sondern überall nur in zahlreichen grösseren und kleineren, bald rundlichen, bald mehr plattenförmigen Blöcken. Es lässt sich also dieser Granitstrich in gerader Linie 15 *km* weit in südöstlicher Richtung (St. 9—10) verfolgen.

Im Süden von den Granulitpartien des Böhmerwaldes erhebt sich der Granit über das niedrige Hügelland des Gneissgebirges in zahlreichen Kuppen, besonders bei Ober Plan, *S* von Honnetschlag, bei Schwarzbach, Unter Wuldau, Höritz, Kirchschlag u. a. Auf den Spitzen der Kuppen pflegt er in mauerförmig aufgethürmten Platten, am Fusse der Kuppen in zahllosen Blöcken vorhanden zu sein. Dieser Granit unterscheidet sich von dem porphyrartigen Gesteine des St. Thomasgebirges, als auch von dem grobkörnigen Granite des Plöckensteines durch seine kleinkörnige Structur. Er führt beide Glimmer, oft auch Schörl in feinen Nadeln. Nicht selten wird er übrigens auch von Turmalingranit in Gang- oder Nesterform durchsetzt.

Dass ein pegmatitartiger Granit häufig auch die Kalksteinlager begleitet, ist oben schon erwähnt und mit Beispielen belegt worden. (Vergl. S. 178, 179.)

Westlich vom Granulitgebiete im eigentlichen Gneissterrain der Šumava sind granitische Einlagerungen äusserst selten. Kaum hie und da trifft man auf einen Block eines pegmatitischen oder auch feinkörnigen, oft Turmalin führenden Granites. Nur in der Granitnähe an der baierischen Grenze sind granitische Ausscheidungen häufiger vorhanden, z. B. bei Innergefild, an der westlichen Seite des grossen Seefilzes am Hanefberge, am Kainzenberg *N* von Filipshütten usw. Hier überall scheint der Granit im Gneisse nur Apophysen oder Gänge zu bilden.

In der Umgebung von Gross Zdikau ist Granit namentlich zwischen der Wolinka, dem Spulkabache und dem Zdikauer Bache, d. h. zwischen den Ortschaften Urowitz, Rabitz, Zeislitz, Žiretz, Gr. Zdikau, welches am linken Bachufer selbst auf Granit ruht, Račov, Budkau, Nespitz, Čabus und Brančov verbreitet. In kleineren Partien erscheint hier Granit *S* von Gross Zdikau, *S* von den Oberhäusern, *S* von Stachau gegen die Blahamühle zu, *N* von Stachau über Jaroschkau bis Aubislau, *S* von Nitzau, *N* von Jawornik (bei Stachau), zwischen Mladikau, Hora und Rohanov. Das grosse zuerst erwähnte Verbreitungsgebiet wird von einem Granitstocke eingenommen, welcher den Račover Berg umgibt. Die übrigen Granitvorkommen dürften zumeist in Lagern, seltener in Gängen entwickelt sein.

Man kann in diesem Gebiete nach Woldřich einen grobkörnigen (Gneiss-)Granit und einen kleinkörnigen (Plökkenstein-)Granit unterscheiden. Der erstere kommt namentlich in Begleitung der Kalksteinlager vor; der letztere ist in dem Granitstocke *NO* von Brančov und bei Budkau typisch entwickelt. Er besteht in der Hauptsache aus kleinen Feldspath- und Quarzkörnern, dunklem und untergeordnet auch weissem Glimmer. Im Dünnschliff unter dem Mikroskop (Fig. 45.) vermag man neben diesen Bestandtheilen auch noch Zersetzungsproducte zu unterscheiden. Der Quarz enthält reichlich Flüssigkeitseinschlüsse und Poren sowie Apatitnadeln. Der Feldspath ist vorwaltend trüber und zersetzter Orthoklas, zum geringeren Theile Plagioklas, der im polarisirten Lichte deutlich farbige Streifung zeigt.

Zum Granite dürften auch zum Theil die von Woldřich zum Porphyr gestellten Gesteine dieses Gebietes, namentlich das Vorkommen vom Gross Zdikauer Bräuhause, gehören. Es sind Porphyrgranite mit einer feinkörnigen, jedoch makrokrystallinischen Grundmasse, in welcher grössere Ortho-

klaskrystalle, Hornblende und Glimmer ausgeschieden erscheinen. Quarz ist sehr selten.

Von Pláně westwärts in der Richtung gegen Aussergefild treten im Gneisse mehrfach Granitgänge auf. Es ist theils grobkörniger, Muscovit und Turmalin haltiger Pegmatit, theils ein feldspathreiches Umwandlungsgestein mit vielen sehr schön ausgebildeten braunrothen Granaten (gewöhnlich $2O2 . \infty O$) bis zu Erbsengrösse. In Winterberg an der Felswand, auf welcher das Schloss steht, rechts von der Strasse nach Kuschwarda, kann man die Wechsellagerung schieferiger Gneisse mit feinkörnigen Graniten beobachten.

In der nordwestlicheren Erstreckung der Gneisszone sind granitische Einlagerungen häufiger. Erwähnenswerth sind zunächst die wahrscheinlich gangartig auftretenden Porphyrgranite, welche hauptsächlich in der Gegend von Berg Reichenstein*) und Hartmanitz vorkommen. Sie dürften ziemlich genau dem weiter oben angeführten Gross Zdikauer Vorkommen entsprechen. Auch hier ist Quarz selten. An vielen Orten gehen sie in ein aphanitisches Gestein über. Sie lassen sich nach den aufgehäuften Blöcken in bestimmten Strichen verfolgen, wie z. B. unterhalb Unter Reichenstein aus der Gegend von Schröbersdorf bis in die Gegend von Kriesenitz in einer Linie nach St. 5, dann aus der Gegend von Kundratitz, *S* an Hartmanitz vorbei, längs des Forellenbaches an dessen linkem Ufer bis zum Scheschulka auf eine Strecke von cca 5 *km* nach St. 8—9, genau in der Streichungsrichtung des Gneisses; ebenso zwischen Wodolenka und dem Zusammenflusse des Kalenýbaches mit der Ostružná nach St. 11—12, parallel zur weiter westlich in derselben Richtung verlauf-



Fig. 45. Kleinkörniger (Plöckenstein-) Granit von Račov. (30fach vergr.) Nach *J. N. Woldřich.*
1 Quarz mit Apatitnadeln. *2* Orthoklas. *3* Plagioklas. *4* Biotit. *5* Grüne zersetzte Masse. *6* Polarisirende faserige Substanz.

*) Ich bemerke mit Bedauern, dass mir J. Lehmann's grosses Werk: Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine, Bonn 1884, nur in unvollständigen Excerpten zugänglich war, weshalb ich mich hier darauf beschränken muss, auf die Darlegungen im Kapitel V. des Werkes einfach zu verweisen.

enden Granitgrenze und übereinstimmend mit der Streichungsrichtung des Gneisses in jener Gegend; ferner auch zwischen Kolinetz und Mokrosuk, bei Welhartitz, bei St. Lorenz unweit Hradek, oberhalb Nemělkau an der Ostružná und wohl auch an vielen anderen Punkten.

Nahe unterhalb des Zusammenflusses des Kislingbaches mit der Widra hat v. HOCHSTETTER granitische Gesteine unter eigenartigen Verhältnissen im Gneisse beobachtet. Es soll dort, wo die Otava in einem grossen Bogen zuerst westlich und dann wieder östlich fliesst, in einem Gange nach Aussen hin eine kleinkörnige granitische Masse durch ein felsitschieferartiges Zwischenmittel von porphyrähnlichem Granit im Innern des Ganges abgetrennt sein. Dieser regelmässig ausgebildete Gang soll den Gneiss durchsetzen, ohne an diesem irgend welche Veränderungen bewirkt zu haben. Sein eigenthümliches petrographisches Verhalten ist allenfalls auf contactmetamorphische Einflüsse zurückzuführen.



Fig. 46. Durchschnitt durch das Glimmerschieferterrain zwischen Eisenstrass und dem Brückelberge.
Nach *F. v. Hochstetter.*
1 Glimmerschiefer. *2* Porphyr.

Im Glimmerschieferterrain des Künischen Gebirges ist Granit als Pegmatit mit weissem Glimmer und Turmalin, bisweilen auch Granat, in vielen Blöcken über das ganze Gebiet zerstreut. Anstehende Gangmassen sind ebenfalls zu beobachten, z. B. bei Eisenstein am Kirchhofberge, an dem Felsen beim Stierplatz u. a. Kleinkörniger Granit steht *SO* vom Osser an, wo viele Blöcke auch weit hinab das Gehänge des Berges an der Landesgrenze bedecken.

Südöstlich bei Eisenstrass gegen Frischwinkel zu, eben so wie von der Spitze des Brückelberges aus in nordwestlicher Richtung bis in die Gegend von Grün am westlichen Gehänge des Gebirges findet man zahlreiche Blöcke eines porphyrähnlichen Gesteines, welches bald mehr granitisch, bald entschieden porphyrisch ist, so dass hier neben Porphyrgranit auch Quarzporphyr vorhanden zu sein scheint. Im Bereiche zwischen Eisenstrass und dem Brückelberge ist die, bei stets gleichmässiger Streichungsrichtung an den Phorphyren beidemale wechselnde Fallrichtung des Glimmerschiefers um so auffallender, als dies die einzigen Punkte im

Gebirge sind, wo ein widersinniges Fallen beobachtet wurde. (Fig. 46.)

Im nördlichen Vorgebirge der Šumava bis zum Otavaflusse tritt Granit in Gängen so häufig auf, dass es nicht möglich ist, alle Vorkommnisse zu verzeichnen. Uebrigens vermag man die Verbreitung des Granites gewönlich nur nach verstreuten Blöcken zu beurtheilen. Im Allgemeinen lassen sich grobkörnige und kleinkörnige Granite unterscheiden, die neben und mit einander aufreten.

Grobkörniger porphyrartiger Granit, in welchem grosse Orthoklaskrystalle (Zwillinge) in einem groben Gemenge von Orthoklas, grossen grauen Quarzkörnern und einzelnen spärlichen dunkelfärbigen Glimmerschuppen eingebettet liegen, ist nur untergeordnet verbreitet, wie z. B. *S* von Svatopole (*SO* von Horaždiowitz) am Wege nach Kladrub, und bei Gaierle *NO* von Berg Reichenstein, wo die Anordnung der grossen Orthoklaskrystalle in eigenthümliche lang säulenförmige, sich nicht selten dichotomisch theilende und daher, nach einem Gleichnisse v. ZEPHAROWICH'S an Encrinitenstengel erinnernde Gebilde, öfters auffallend ist.

Mehr verbreitet scheinen kleinkörnige, zumeist glimmerarme und lichtfarbige Plöckenstein-Granite zu sein, die häufig Turmalin führen. Man findet sie selten anstehend, gewöhnlich nur in Blöcken, wie z. B. *NW* von Barau bei der Ruine Helfenburg, am Hajekberge *SW* von Barau, *O* von Čkyn an der Wolinka, in zahllosen Blöcken an der Blanitz *N* von Putim *SW* von Pisek und an der Otava soweit, als ihr Bett, welches gegen Pisek zu von Gneissfelsen eingeengt wird, noch breiter ist.

Von Putim verbreitet sich Granit in einem Zuge südostwärts gegen Maletitz. Von dieser Partie ist durch tertiäre Ablagerungen an der Blanitz ein zweiter Granitzug getrennt, der sich von Ražitz über Heřmaň nach Skál erstreckt. Im Allgemeinen hält dieselbe Richtung auch eine dritte Granitpartie ein, die sich von den Helfenburger Bergen über den Štětin-Hof bei Kraničko, Jawornitz, Tourov, Borčitz, den Hajek-Berg, Gross Blanitz bis Klein Bor erstreckt. Die beiden Enden dieses Zuges erweitern sich, die Mitte ist am Sattel zwischen Tourov und Borčitz sehr verengt. Der Kamm der Helfenburger Berge hält zwischen Měkynetz und Jawornitz eine südnördliche Richtung ein. Die Berge bilden die Basis eines gleichschenkligen Dreieckes, in welchem sich Granit

über Jiřetitz, Koječín und Bohonitz bis Marzowitz ausbreitet. Zwischen den beiden ersteren Ortschaften kommt im Granite häufig Schörl vor. Südlich von der Helfenburg bilden Granitkuppen zuerst einen gegen Westen offenen Halbkreis von Jawornitz bis zur Blanitz. Vom *SO*-Abhange des isolirten Hajekberges verbreitet sich der Granit mehr, setzt bei Gross Blanitz über das Flüsschen und breitet sich in Form eines Viereckes zwischen den Ortschaften Čichtitz, Klein Bor, Hracholusk, Žichowetz und Strunkowitz aus. Der Bergzug von Jawornitz südostwärts bietet als Hintergrund eines schönen Thales vom Duber Schlosse aus einen lieblichen Anblick. Zwischen Schipoun am Goldbache und Strunkowitz an der Blanitz breitet sich innerhalb des Granit-Terraines eine Tertiärablagerung aus. Durch den Schotter dringt jedoch stellenweise, z. B. bei Schipoun und Protiwetz, Gneiss an die Oberfläche, der somit vom Granite eingeschlossen ist.

Inmitten dieser Granitzüge, deren Gestein kleinkörnig, ziemlich wechselnd, oft sehr quarzreich und fest ist, und in diesem Falle zumeist Turmalin führt, liegen isolirte Granitpartien *N* von Barau bei Swinětitz und Blsko, sowie weiter nördlich zwischen Mladějowitz und Paračov.

Die grösste zusammenhängende Ausdehnung jedoch erreicht der kleinkörnige Granit im Vorlande der Šumava nach v. ZEPHAROWICH in der Umgebung von Wolin. In zahlreichen Ausbiegungen und Lappen entsendet die Granitmasse zwischen Malenitz und Swatá Mářa, Záles und Čkyn zwei Arme an beiden Ufern der Wolinka aufwärts. *S* von der Wolinka gehören diesem Granite der Bohumilitzer, Marči-, Brdo-Berg, westlich vom Flüsschen der Nahořaner und Watzowitzer Berg an. Von Watzowitz aus zieht sich am linken Ufer der Wolinka der eine Arm über Kruschlau, Nuzín bis gegen Němetitz nordostwärts. Am rechten Wolinkaufer nimmt der Granit den Černětitzer Berg ein und die Anhöhen zwischen Buschanowitz, Stranowitz und Předslawitz. Zwischen den letzten Orten und Marzowitz unterbricht Gneiss in geringer Breite den Zusammenhang des Granites, so dass erst von Marzowitz an der östliche Arm wieder gegen Norden über Litochowitz und Neuslužitz bis Miliwitz fortsetzt, gegen Westen parallele Rücken entsendend, die an der Wolinka bei Přechowitz und bei der St. Anna- und Schutzengelbergkapelle bei Wolin enden.

Mit diesem kleinkörnigen (Plöckenstein-) Granite kommen an manchen Orten gemengt Blöcke eines Porphyr-Granites vor, in dessen feinkörniger grauer zäher, vorwaltend aus Feldspath und Glimmer bestehender Grundmasse grössere Krystalle von Feldspath, Glimmer, Quarz und Amphibol eingebettet liegen, wodurch das Aussehen des Gesteines ein porphyrartiges wird. Man findet Blöcke dieser Granitvarietät vorzüglich in der Umgebung von Čkyn bei Watzowitz, Kruschlau, Zleschitz, Stranowitz, Buschanowitz, Bohumilitz, Budilau, Radostitz, Štítkov, Budkau, Čabus und anderwärts. Die Blöcke pflegen meistens in langen schmalen Streifen angehäuft zu sein, wodurch ein gangförmiges Auftreten des Gesteines wahrscheinlich wird. Die Gänge durchkreuzen theils die Streichungsrichtung des Gneisses, wie z. B. von Berg Reichenstein in der Senke zwischen Buchholz (Pohořsko) und Zuklin am Bache in nördlicher Richtung gegen Straschin und von hier westwärts zwischen Nezditz und Ostružno; theils stimmen sie jedoch auch mit der Streichungsrichtung des Gneisses vollkommen überein (Lagergänge). Diese sind jedoch seltener. Einen solchen Zug kann man z. B. ebenfalls bei Berg Reichenstein vom Karlsberge bei Neuhof über Rindlau unterhalb des Ortes Zosum, dem Kamme des Zosumer Berges gleichlaufend bis gegen den Königstein bei Jawornik verfolgen. Gleicherweise stimmen die kleineren Striche des Porphyrgranites bei Duschowitz, Kumpatitz und Milčitz *N* von Berg Reichenstein, sowie *SO* von der Stadt, zwischen Milau und Jachimov mit dem Streichen des Gneisses überein.

Von vielen anderen Vorkommen des Porphyrgranites seien nur noch die grösseren Granitpartien erwähnt, die *SW* und *SO* von Strakonitz an beiden Ufern der Wolinka auftreten. Eine erstreckt sich zwischen Zwottok und Libětitz, die andere bei Jinin von West nach Ost. Es scheinen Lagergänge zu sein.

Anstehend lässt sich der Porphyrgranit seltener beobachten, doch fehlt es auch nicht an derartigen Vorkommen. Felsen bildet er z. B. am Bache bei Čabus und bei Wolin. Sie sind kubisch zerklüftet oder in horizontale Platten abgesondert. Unmittelbar bei Zechowitz (*SW* von Wolin) am Wege nach Nuzino tritt ein gegen 100 *m* mächtiger Gang dieses Gesteines im Gneisse auf. Er wird selbst wieder von schmalen Gängen eines feinkörnigen Granites durchschwärmt. Weitere Belege für das gangartige Auftreten des Granites

bieten sich der Beobachtung in der Vorstadt von Wolin am Wege nach Doubrawitz, wo mehrere Gänge von *N* nach *S* streichen, ferner an der Wolinka unterhalb Malenitz, wo ein mächtiger Gang in Felsen ansteht.

Schliesslich wären in dem Vorlande der Šumava noch Granite anzuführen, die stets nur schmale Gänge bilden und von sehr wechselnder, zumeist jedoch grobkörnig pegmatitischer Structur sind. Hieher gehört z. B. der Ganggranit *N* von Čepřowitz am Wege nach Skál *NW* von Barau. Es ist ein Pegmatit mit vorherrschendem weissem Orthoklas, mit Quarz, Muscovit und viel schwarzem Turmalin in grossen säulenförmigen Krystallen oder stengeligen Aggregaten. Ferner der sehr grobkörnige, eigentlich nur aus von Quarz durchwachsenem, röthlichem oder blaugrauem Orthoklas und wenig dunklem Glimmer bestehende Ganggranit *W* von Strunkowitz an der Blanitz. Ein ähnlicher Granit scheint auch einen Gang im kleinkörnigen Granite auf der Kuppe des Čestitzberges *S* von Barau zu bilden. Bei Mutěnitz *S* von Strakonitz wird der dort herrschende feinkörnige oder feinschuppige (je nach der Glimmermenge) Gneiss von zahlreichen granitischen Gängen durchsetzt. In einem dieser Pegmatit-Gänge, welcher in einer Mächtigkeit von etwa 1 *m* quer über den Weg nach Vorder Zborowitz, nicht zu weit von Mutěnitz, im Gneisse nach St. 10 streicht, hat v. ZEPHAROWICH*) Titanit und ein Zersetzungsproduct, welches er Strakonitzit benannte, entdeckt. Näher gegen Mutěnitz durchsetzt den dort quarzreichen Gneiss ein Gang, der aus einem Gemenge von röthlichgrauem Quarz und grünlichem Flussspathe besteht. In Drusenräumen pflegen beide Minerale in Krystallen ausgebildet zu sein, der Fluorit in der Regel in apfelgrünen Oktaëdern.

Die feldspathreichen Granite und porphyrischen Gesteine verwittern zu Kaolin, welcher stellenweise ziemlich reiche Lager bildet. So z. B. wurde ein cca 2 *m* mächtiges Kaolinlager in der Nähe des Forsthauses von Kubern *SO* von Winterberg in etwa 5 *m* Tiefe aufgefunden. Leider war die Qualität der Porzellanerde keine besonders gute. Auch bei Grün im Künischen Gebirge wurde ein Kaolinlager entdeckt.

*) Ueber einige interessante Mineralvorkommen von Mutěnitz bei Strakonitz in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IV. 1853, pag. 695 ff.

Von sonstigen **eruptiven Ganggesteinen** sind im eigentlichen Böhmerwalde nur wenige bekannt. Genauere petrographische Studien werden in dieser Hinsicht unsere derzeitigen Kenntnisse wohl sehr erweitern.

Einiger Vorkommen von Quarzporphyren, welche meistens mit gewissen Graniten vergesellschaftet sind, ist schon oben gedacht worden. (Vergl. S. 192 u. 201.)

Quarzporphyr kommt ferner nach WOLDŘICH bei Žiretz. Brančov und anderwärts in Blöcken vor, deren Verbreitung auf ein gangartiges Vorkommen hinweist. Die kryptokrystallinische Grundmasse des Gesteines ist bläulichgrau. In ihr liegen erbsen- bis haselnussgrosse Orthoklaskrystalle, darunter zahlreiche Zwillinge, seltener Oligoklase und hie und da Quarzkörner eingebettet. Das Aussehen des Gesteines ist ein typisch porphyrartiges. Die Grundmasse desselben erweist sich unter dem Mikroskop aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, Magnetit, Augit, Viridit und Apatitnadeln zusammengesetzt.

C. v. CAMERLANDER beschreibt einen Quarzglimmerporphyrit, den v. HOCHSTETTER als ein zwischen Porphyr, Granit und Diorit stehendes Gestein bezeichnet hatte, aus dem Bieltschthale *N* von Prachatitz und vom Fusse des Jelemkaberges *S* von Prachatitz. Makroskopisch zeigt das Gestein Feldspathkrystalle (Plagioklas) und grünen Glimmer in einer grünlichgrauen Grundmasse. Diese löst sich u. d. M. in ein Gemenge von Plagioklas, wenig Quarz und Biotit auf, welch' letzterer sehr oft in Chlorit oder tief weingelben Epidot umgewandelt ist.

Im Granulitgebiete des Planskerwaldes kommt Dioritporphyrit nach v. HOCHSTETTER bei Mříč *O* von Krems unmittelbar an der Nordseite des Dorfes vor. In einer graulichen Grundmasse liegen weisse Feldspathkrystalle und schwarze Hornblendekrystallbüschel porphyrartig eingewachsen. Die Hornblende soll zumeist in eine serpentinartige Masse umgewandelt sein und das ganze Gestein bedeutende Aehnlichkeit mit Gabbro haben.

Diesem sehr ähnlich scheint der Dioritporphyrit zu sein, dessen Auftreten im Profil bei der Gemeindemühle von Prachatitz oben schon Erwähnung fand. Das Gestein ist dunkelgraugrün, bestehend aus einer dichten Grundmasse mit zahlreichen haarfeinen langen Hornblendenadeln und Plagioklaskörnern. Die Grundmasse löst sich erst bei sehr

starker Vergrösserung (400fach) in vorherrschende farblose oder lichtgrünliche Hornblendemikrolithen und grünlich-gelbliche Epidotkörnchen, nebst ganz wenig Feldspath, Quarz und Magnetit auf.

Echte Diorite kommen im südlichsten Gebirgstheile im Glimmerschiefergebiete vor, wie aus Fundstücken zu entnehmen ist, die z. B. zwischen dem Kühberge und den kleineren westlicher aufragenden Kuppen, am Ostabhange des Klosterwaldes am Südfusse der Kuppe von Wieles u. a. verbreitet sind. Als anstehende Gangmasse fand C. PETERS Diorit nur im Burgfelsen von Rosenberg. (Fig. 43.) Dass die Kalksteinlager sehr häufig von Dioritgängen durchsetzt werden, wie z. B. bei Schlackern und anderwärts, ist oben schon erwähnt worden. Es mag zwischen den dioritischen Ganggesteinen und dem Umstande, dass die Kalklager sehr oft in wahrem Amphibolgneiss eingelagert sind, ein ursächlicher Zusammenhang bestehen. Der aphanitische Diorit aus dem Kalklager bei Schlackern wurde von C. PETERS genauer beschrieben. Makroskopisch lassen sich darin Feldspath, Amphibol und Quarz unterscheiden.

Blöcke eines Diorites (?) fand C. PETERS auch unweit Schwarzbach.

Biotitdiorit tritt in der randlichen Gneisszone des Granulitgebietes von Prachatitz nach CAMERLANDER bei Grilling, Witjejitz, Žernowitz, Zdenitz, am Libinberge in zwei Gängen, auf dem Freiberge ziemlich in der Mitte zwischen Prachatitz und Christianberg, und wahrscheinlich in der Fortsetzung dieses letzteren Vorkommens bei der sog. Waldmühle *NO* von Christianberg auf. Die Farbe des Gesteines ist im Allgemeinen schwarzgrau, durch den vorwaltenden Biotit bestimmt, neben welchem man mit dem blossen Auge auch noch Hornblende, Quarz, Feldspath (Plagioklas) und Apatitkryställchen unterscheiden kann. Diese Bestandtheile des Christianberger Gesteines sind von G. STARKL sehr genau beschrieben worden. CAMERLANDER hat noch accessorischen Zirkon nachgewiesen, und in dem Gesteine von Grilling auch Epidot gefunden.

Der Biotitdiorit, dessen Gangmächtigkeit am Libingipfel cca 100, bei der Christianberger Waldmühle cca 30 *m* beträgt und bei Grilling ebenfalls bedeutend ist, eignet sich seiner Zähigkeit und Wetterbeständigkeit wegen vorzüglich zu Steinmetzarbeiten und wird zu denselben um so lieber verwendet, als er frisch gebrochen ziemlich leicht zu bearbeiten ist.

Die granitischen Gesteine, besonders der Porphyrgranit, werden öfters feinkörnig bis aphanitisch. Die aphanitischen Gesteine sind im Gneissgebiete ziemlich verbreitet, werden jedoch leider nur in Blöcken gefunden, weshalb über ihre Lagerungsverhältnisse nichts Bestimmtes zu sagen ist. In der Umgebung von Gross Zdikau kommen nach J. N. Woldřich diabasartige Aphanite vor, die durch ihren Augitgehalt — neben Plagioklas, Orthoklas, Biotit, Quarz, Viridit, Opacit, Magnetit, Pyrit — ausgezeichnet sind. Sie werden in Blöcken namentlich zwischen Klein Zdikau und Mehlhüttel, bei Churanov, Budkau, Na Lizu, Žiretz, Franzensthal (Biertopf) und in einer sehr dichten Varietät *W* von den Unterhäusern am Ostgehänge des Stachauer Berges und unterhalb Jirkalov gefunden.

Ein diabasartiges Gestein von mittelkörniger Structur steht *SW* von Mladikau an.

Minetteartige oder kersantitähnliche Ganggesteine kommen nach C. v. Camerlander im Prachatitzer Granulitgebiete an zwei Stellen vor. Zunächst wäre hieher vielleicht ein in der oberen Partie des mehrfach erwähnten Profiles bei der Gemeindemühle auftretendes Ganggestein von schieferartigem Aussehen zu stellen, welches dem blossen Auge nur schwarzbraunen Biotit und weisse Feldspathpunkte in schwärzlicher Grundmasse zeigt, unter dem Mikroskop aber als ein Gemenge von vorwaltendem Feldspath (Plagioklas z. Th.), Quarz, Biotit, Apatit, nebst untergeordneten Rutil(?)-Mikrolithen, Epidot- und Granatkörnchen erscheint.

Das zweite Vorkommen beim Salzerhof *SO* von Prachatitz stimmt mit dem ersten ganz überein; nur im Korn ist es etwas gröber.

An technisch verwendbaren Mineralen und an Erzen ist der eigentliche Böhmerwald arm. Von den ersteren ist **Graphit** von allergrösster Wichtigkeit.

Graphitlager sind vorzüglich im südlichen Theile des Gebirges verbreitet, bei Mühlneth und Platten (bei Friedberg), bei Eggetschlag, Planles, Schömern und Zahrádka in Streichungslinien mit Kalklagern, die z. Th. auch über die Moldau fortsetzen. Eine Hauptgraphitlinie beginnt zwischen Schwarzbach, Stuben und Rindles mit St. 3—4 *(NO)*, biegt bei Mugrau plötzlich in St. 8 um, streicht in dieser Richtung über Reichetschlag, Zichlern, Klein Uretschlag bis *N* von Kirchschlag, wo sie sich wieder gegen Nordosten wendet.

Auf dieser Linie liegen die meisten und ergiebigsten Graphitlager und Ausbisse wie namentlich jene bei Schwarzbach, Stuben, Rindles, Mugrau, Zichlern, Hubene, Reichetschlag, Hossenschlag, Reith, Kirchschlag, Passern, Podesdorf, Weislowitz, Hoschlowitz, Pohlen, Kabschowitz und Unter Breitenstein. Nördlicher kommt Graphit bei Tattern und Klein Drosen, ferner bei Wettern und bei Niemsching nahe Krumau vor. (Fig. 47.)



Fig. 47. Einfahrt in das Graphitbergwerk bei Krumau. Nach *A. Brechler.*

Im westlicheren Gneissgebiete ist Graphit viel weniger häufig. Z. B. findet man unreinen Graphit bei Lukawitz unweit Drosau, am Wege von Schüttenhofen nach Wodolenka, am Svatobor bei der genannten Stadt; ferner am Malsitzberge *S* von Wolin unter der Kirche, bei Budaschitz südlich von Schüttenhofen, zwischen Čepitz und Zimitz; ferner nach Woldřich in der Umgebung von Gross Zdikau, wo er meist zwar nicht von schlechter Qualität,*) jedoch nicht mächtig genug ist. Denn bei den unternommenen Schürfungen *NW* bei Winterberg unterhalb Rabitz, *SW* bei Gross Zdikau, *S* von Mehlhüttel bei Hadruwa und bei Planě wurde selbst in 20 *m* Tiefe kein mächtigeres Graphitlager angefahren.

Woldřich hat auch auf Eigenheiten einiger Vorkommen aufmerksam gemacht, die als Beleg für den organischen Ursprung des Graphites angesehen werden können.

Ueberall sind die Graphitlager, soweit zu ermitteln, dem Gneisse regelmässig eingelagert. Die Lagerungsverhältnisse in dem Hauptgraphitgebiete zwischen dem Olschbache und Schwarzbach sind nach C. Peters**) folgende:

*) Eine Analyse des Vorkommens von Gross Zdikau ergab 89·72% reinen Graphit, 1·8% Feuchtigkeit und 9·6% Asche.

**) Die Kalk- und Graphitlager bei Schwarzbach in Böhmen. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., IV. 1853, pag. 138.

Die ganze weite Thalmulde des Olschbaches wird von einer 1—2 *m* mächtigen Torfablagerung ausgefüllt, welche eine eben so dicke Lehmschicht bedeckt, unter welcher der meist stark verwitterte Gneiss im Hangenden der Graphitlager ansteht. Zu oberst erscheint eine cca 1 *m* mächtige Schicht eines graphithältigen, hie und da von Kalkadern durchzogenen Gneisses, darunter 2 *m* wohlgeschichteten Glimmergneisses mit etwas Amphibol, endlich unmittelbar am Graphitlager ein deutlich geschichtetes glimmerfreies Gestein, welches in eine braune, bröckelige Masse verwittert ist. An anderen Orten liegt der Graphit unter einem etwa 2 *m* mächtigen Kalklager. Er selbst bildet zumeist mehrere, durch überall stark verwitterte, jedoch als Gneiss erkennbare Zwischenmittel getrennte Lager, deren Mächtigkeit zwar eine ungleiche, im Ganzen aber mit der Tiefe zunehmende ist, und in gewissen Tiefen auf 15 bis 20 *m* angegeben wird.

Der Graphit ist meistentheils unrein und so ungleichmässig in seiner Beschaffenheit, dass die reinen von den verunreinigten Sorten sorgfältig abgeschieden werden müssen. Doch kommen auch ansehnliche reine Massen vor. Im Allgemeinen ist der Graphit dicht bis grossblättrig, amorph als auch krystallinisch, fest und schiefrig, bis weich und milde.*)

Von allen in Böhmen 1887 bestandenen Unternehmungen auf Graphit (15) entfielen mehr als die Hälfte auf den südlichen Böhmerwald, nämlich 8, von welchen 5 im Betriebe waren. Mit 723 Arbeitern (darunter gegen 80 Kinder) wurden 120.285 metr. Centner Graphit im Werthe von 469.331 fl., also zum Mittelpreise von 3 fl. 90·2 kr. per metr. Centner erzeugt. Die wichtigsten Producenten waren: Adolf Fürst von Schwarzenberg in Schwarzbach und Krumau mit 60.834 metr. Cent. (Naturgraphit zum Preise von fl. 1·50 bis 20 fl. und Raffinaden im Preise von 80 kr. bis 8 fl. per metr. Cent.), die Gewerkschaft der Mugrauer Wirthschafts-

*) Ch. Mĕne hat in einem Mugrauer Naturgraphit 94·94% C. gefunden. A. Bĕlohoubek, Chem. Listy, V. 1880, Nro. 1 u. 2 hat eine ziemliche Anzahl böhmischer Naturgraphite und Raffinaden analysirt. Eine sehr graphitreiche Probe von Schwarzbach enthielt 87·201% Reingraphit. Unter den Raffinaden stammte die reinste mit 96·125% Reingraphit von Mugrau. — Fr. Štolba, Chem. Listy, XIII. 1889, pag. 118, hat nachgewiesen, dass das äussere Aussehen von geschlemmten Graphiten bei Beurtheilung der Qualität derselben sehr trügerisch sein kann, da scheinbar vorzügliche Sorten bei der Analyse auch nur 36·11% reinen Graphit enthielten.

besitzer mit 30.992 metr. Cent. (Naturgraphit im Preise von 38 kr. bis 17 fl. für den Centner), Anna Porak's Erben in Krumau mit 20.700 metr. Cent. (Raffinaden im Werthe von 1 bis 5 fl.) und Adolf Josef Fürst von Schwarzenberg in Mugrau mit 7659 metr. Cent. (Naturgraphit von 1 fl. 50 kr. bis 15 fl., Raffinade von 1 fl. bis 8 fl. pro metr. Cent.*) Man ersieht aus diesen Angaben, wie sehr der Preis des Graphites je nach der Qualität variirt, wobei zu beachten ist, dass die böhmischen, oder besser gesagt, Böhmerwald-Producte von allen österreichischen den besten Durchschnittspreis erzielen. Von der gesammten österreichischen Graphiterzeugung entfielen 1887 auf Böhmen 60·79%. Etwas über ein Drittel der Gesammterzeugung, nämlich 48.194 metr. Cent., wurden nach Deutschland, Belgien, Holland, Frankreich, Dänemark, Schweden und Amerika ausgeführt, der Rest im Inlande abgesetzt und verarbeitet.

An **Erzlagern** ist die Šumava verhältnissmässig sehr arm.

Zunächst sind die Goldlagerstätten hervorzuheben, welche Böhmen im Mittelalter als eine unerschöpfliche Fundgrube des edelsten Metalles berühmt machten. Heute zeugen von dem wahrscheinlich für immer verschwundenen goldenen Zeitalter des Böhmerwaldes nur die Reste der alten Bergbaue, auf welchen Gold aus seinem Muttergesteine direct gewonnen wurde, und die weit reichlicheren Seifenhügel, d. h. die Ueberreste ehemaliger Goldwäschereien.

Pingenzüge und sonstige Spuren des einstigen Goldbergbaues befinden sich nach v. Hochstetter im Gebiete der Flanitz bei Oberschlag, Kolmberg, Albrechtsschlag *SW* von Sablat, welche neueren Datums zu sein scheinen. Ferner kommen Pingen bei Aussergefild und Innergefild am Widrabache vor. Hauptsächlich jedoch wurde der Goldbergbau bei Berg Reichenstein betrieben, wofür die zahllosen Pingenzüge und Halden an den felsigen Gehängen des Zollerbaches und die Ueberreste alter Pochmühlen zeugen. Am linken Ufer der Otava (des Kišlingbaches) sind Reste der alten Goldbergbaue besonders am Kiesleitenberge zwischen Stadeln, Babilon, Gutwasser und Hartmanitz vorhanden, woselbst ein langer Pingenzug vom Forellenbach bei Bezdekau südsüdostwärts über den Kislingbach hinaus

*) Stat. Jahrb. des k. k. Ackerbau-Minist. f. 1887. 3. Heft, 1. Lief., Wien 1888, pag. 80 ff.

bis Sattelberg und Rehberg verfolgt werden kann. Auf Gold und Silber wurde auch bei Bergstadtl unserer lieben Frau und bei Drouchawetz gebaut.

Von allen diesen einstigen Goldbergbauen ist unbedingt jener von Reichenstein von grösster Bedeutung. Dem Golde, welches hier in Quarzitschichten oder derbem Quarz eingestreut, ehemals reichlich vorgekommen sein muss, verdankt die Stadt ihre Gründung und ihre Blüthe im 14. Jahrhundert. Wie lebhaft der Bergbau war, der hier betrieben wurde, das beweisen die zahlreichen Spuren längs des Zollerbaches, wo man von der Weihermühle bis zum Losnitzbache an den steilen Felswänden viele Mundlöcher stollenartiger Eintriebe und Spuren alter Feuerarbeiten wahrnehmen kann. Von den nördlichen Felswänden am Zollerbache überblickt man gegen Berg Reichenstein ein von unzähligen Halden und Pingen bedecktes, so durchwühltes Gebiet, dass hier wohl kaum ein Stein auf seinem ursprünglichen Platze verblieben ist. Die Alten sind allem Anscheine nach nicht in die Tiefe gegangen, sondern haben den goldhaltigen Quarz von Tage aus gewonnen, wobei sie eigentlich nur die Berglehnen am Ausgehenden der Goldadern durchwühlten.

Die ältesten Nachrichten über Berg Reichenstein stammen aus dem J. 1345, um welche Zeit nach Graf STERNBERG*) der Bergbau hier in höchster Blüthe gestanden haben dürfte. Denn es sollen hier damals mehr als 300 Quick- und Goldmühlen im Gange gewesen sein. Welche Bedeutung zu jener Zeit die Stadt hatte, beweist der Umstand, dass sie im Stande war, dem Könige Johann von Luxemburg in seinem Zuge gegen Landshut in Baiern mit 600 Bergknappen beizustehen, wofür ihr der König mittels Urkunde vom Tage Michaelis besagten Jahres die ersten Priviligien ertheilte. Zum Range einer Bergstadt wurde Reichenstein erst von Rudolf II. im J. 1584 erhoben. Von 1536 bis 1543 betrug die Gesammtausbeute an edlen Metallen 85 Mark 2 Loth Gold und 11.784 Mark 2 Loth Silber. Im Jahre 1581 baute bloss die Stadtgemeinde und gewältigte einen Stollen und ein Gebäude mit einem Aufwand von 60 Thalern vierteljährlich. Es beweist dies den Niedergang des Bergbaues, über welchen auch Graf Schlick 1596 nichts Erfeuliches zu berichten weiss. Vielmehr räth' er dem Kaiser, für Knin, Příbram und Reichenstein einige

*) Umrisse etc. I. Bd. pag. 250 ff.

Ruthengeher anzustellen, da im alten Mann nichts mehr anzufangen sei und nur im unverritzten Gebirge durch neue Schürfe ein Ergebniss erzielt werden könne. Es scheint somit der ehemals so reiche Bergsegen vielmehr durch Erschöpfung als durch den 30jährigen Krieg zum Erliegen gekommen zu sein.

Der Goldbergbau um Berg Reichenstein hat sich nimmer mehr erholt. Das Aerar hatte ihn zu Ende der 30er Jahre dieses Jahrhundertes aufgenommen und als Hoffnungsbau mit 24 bis 30 Mann in regelmässigen Betrieb gesetzt, jedoch leider ohne Erfolg, weshalb er aufgelassen wurde. Zu Anfang der 50er Jahre unternahm es ein Privater, der frühere Schichtmeister des Werkes A. Černý, den Bau fortzuführen, erzielte jedoch auch nur geringe Resultate. Dennoch wurde ein Hoffnungsbau bis in die neueste Zeit gefristet. Nach Černý's Angaben *) wechselte der stellenweise sichtbare Goldgehalt des Quarzes von 2 Loth bis 5 Mark in 1000 Centnern, ja einzelne reiche Mittel enthielten sogar 10 Mark Gold, und auch das Nebengestein hatte stellenweise einen Gehalt von 2—9 Loth Gold.

LINDACKER **) hat einige reiche Goldstufen beschrieben, die auf dem Rathhause zu Berg Reichenstein aufbewahrt werden. Eine davon ist erst 1764 auf freiem Felde in der Ackerkrume gefunden worden.

Es ist klar, dass die zahlreichen Wasserläufe des Gebirges seit undenklichen Zeiten aus dem goldhaltigen Gesteine Körner des edlen Metalles mit Sand und Schutt zugleich fortschlemmten und so eine Aufbereitungsarbeit verrichteten, die den ersten glücklichen Findern allerdings ermöglichte, grosse Schätze verhältnissmässig leicht und schnell zu gewinnen. In der That ist das Auswaschen des Goldes dem Gewinne durch Bergbau vorangegangen und gab wohl erst verhältnissmässig spät Veranlassung zu directer Ausbeute der Goldadern. Der Chronist Hájek verzeichnet eine Anzahl Sagen, nach welchen Goldwäschereien schon im 7. und 8. Jahrhunderte bestanden haben müssten. Unter Herzog Nezamysl im J. 760 sollen Goldwäscher an der Otava, wo damals Gold in solcher Menge vorhanden gewesen sein soll, dass drei Wäscher an einem Tage eine ganze Mark zusammen bringen konnten, eine Stadt gegründet und

*) Vergl. V. v. Zepharowich, l. c. pag. 284.
**) Meyer's Sammlung physik. Aufsätze, 3. Bd., pag. 328.

Písek (Sand) benannt haben. Auf ähnliche Weise soll Schüttenhofen, Horaždiowitz, Strakonitz und Wodnian entstanden sein. Zur Zeit des Herzogs Křesomysl im J. 847 brachen zwischen Bauern und Goldwäschern Streitigkeiten aus, die zur Folge hatten, dass die Goldwäschereien zum Theil eingestellt und den Bergleuten ihre Siedlungen niedergebrannt und die Schächte verdorben wurden. Die Bergleute schwuren dem Berather des Herzogs, Horymír, Rache, welcher er nur durch einen kühnen Sprung mit seinem Rosse Šemik entrann.

Wiewohl dies Alles in das Gebiet der Sage gehört, scheint daraus doch hervorzugehen, dass Goldwäschen in Böhmen schon vor dem 10. Jahrhunderte im Gange waren und zwar zuerst im Böhmerwalde und im südlichen Theile des böhmisch-mährischen Hochlandes an den Flüssen Luschnitz, Blanitz, Lomnitz, Otava. Im Riesengebirge soll erst im 13. und 14., im Erzgebirge erst im 16. bis 18. Jahrhundert Gold gewaschen worden sein. Die Blüthezeit dieser Goldgewinnung im Böhmerwalde muss vor das 13. Jahrhundert, d. h. vor den grossartigen Aufschwung des Bergbaues in Böhmen fallen, und speciell bei Reichenstein und Bergstadtl dem dortigen Goldbergbau, zu welchem es die Veranlassung gab, vorausgegangen sein.

Von dem grossen Umfange der einstigen Goldwäschen im Böhmerwalde zeugen die zahllosen Seifenhügel, welche fast alle Wasserläufe begleiten und bis im höchsten Gebirge nahe an den Quellen der Bäche noch angetroffen werden, wie z. B. am Alten Schwellbache und am Ernstberger Bache auf dem Hochrücken, über welchen die höchste Kuppe des goldführenden Gneissgebietes der Šumava, der Kubani 1362 *m* sich erhebt, am Widrabache bei Innergefild, am Marchwasser auf den Seewiesen und anderwärts. Hier begleiten die Seifen den Lauf der Bäche jedoch nur so weit, als ihre Strömung eine gelinde ist, und hören dort auf, wo die, durch den Zusammenfluss mehrerer Bäche angeschwollenen Wasserläufe mit reissender Gewalt eng ausgefurchte Felsthäler durchströmen. Sobald im Vorlande des Hochgebirges die Strömung wieder langsamer wird und in weiteren Thälern mächtigere Alluvionen zum Absatze gelangen konnten, finden sich sofort wieder Seifenhügel ein, und zwar die häufigsten und grössten am Zusammenflusse zweier oder mehrerer Bäche, an der Innenseite starker Krümmungen der Wasserläufe, kurz dort, wo die Ablagerung grosser Sandbänke stattfinden musste. Einen vorzüglichen Beleg für das Gesagte bietet

der Widrabach, an welchem bei Innergefild Seifenhügel vorhanden sind, weiter unten aber auf der ganzen Strecke gänzlich fehlen, wo die nun mit dem Maderbache verbundene Widra in rasendem Laufe brausend und schäumend über Granitblöcke hinwegstürzt, und erst wieder dort beginnen, wo die Widra nach ihrer Verbindung mit dem Kislingbache als Otava in einem breiteren Thale ihren Lauf mässigt. Nun begleiten die Seifenhügel den Fluss bis Pisek. Besonders zahlreich und gross sind sie beim Einflusse des Losnitz- und Zollerbaches bei Unter Reichenstein, der Wolschovka und Ostružná bei Schüttenhofen, der Wolinka bei Strakonitz und der Blanitz bei Písek. An letzterem Flusse sind die Seifenhügel zwischen Sablat und Husinetz, besonders an der Einmündung des Aubaches am zahlreichsten, sind aber auch bei Rutim, Žďár, Protivin, Wodnian, Barau und Strunkowitz anzutreffen. An der Wolinka erscheinen Seifenhügel bei Wolin und Winterberg, bei Horaždiowitz am Wildbache, der von links aus der Gegend von Silberberg kommt. An der Ostružná findet man sie bei Hradek, Kolinetz, Welhartitz, und an deren Zuflüssen bei Přestanitz, Kaschowitz, Malonitz, Jindřichowitz usw. An der Wolschowka und deren Zuflüssen bei Wolschov, Petrowitz, Hartmanitz, Gutwasser. In der Berg Reichensteiner Gegend am Zollerbache, Losnitzbache und der Widra. Ausserhalb des Flussgebietes der Otava an den Zuflüssen der Moldau: dem Seebache bei Aussergefild und dem Kapellenbache bei Schattawa am Fusse des Kubani, und ferner am Drnový-Bache, der aus der Welhartitzer Gegend über Běšín gegen Klattau fliesst.

Die Seifenhügel sind von verschiedener Grösse, 3 bis 8 *m* hoch, unordentlich neben einander aufgeworfen und oft durch morastige Gruben von einander getrennt. Sie sind zum grossen Theile noch immer unfruchtbare, kaum mit dürrem Gras bedeckte Sand- und Schotterhaufen, zum Theile jedoch auch schon zu Feldern eingeebnet oder mit Wald bewachsen. Tausende und abertausende fleissige Hände mussten hier thätig gewesen sein, um die Unmassen Sand und Schotter zu durchwühlen und ihnen das letzte Goldkörnchen abzugewinnen.

Es ist selbstverständlich, dass auch heutigen Tages die Wasserläufe der Šumava dem Urgebirge seinen Goldgehalt eben so entführen müssen wie ehemals, und dass daher ihre Anschwemmungen goldhaltig sind. Es ist dies übrigens durch Wascharbeiten in neuerer Zeit erwiesen

worden. Graf STERNBERG konnte constatiren, dass die Gewinnung des Goldes aus den Alluvionen der Böhmerwaldbäche mehr als zweimal so theuer zu stehen käme, als das Gold werth ist, und Schichtmeister ČERNÝ hat noch in den 50ger Jahren durch seine Verwaschungs-Unternehmungen erwiesen, dass eine nutzbringende Ausbeute des Goldes nicht möglich ist. Er fand neben Goldschüppchen im Flusssande als Seltenheit auch Edelsteine in Geschieben, oft noch mit Spuren von Krystallflächen, wie Korunde, Rubine, Saphire, Smaragde, Spinelle, Granaten, ferner Titaneisen in bis eigrossen abgerundeten Stücken, seltener Nigrin und Graphit.

Hienach dürfte v. HOCHSTETTER mit der Ansicht im Allgemeinen Recht haben, dass es eine Illusion sei zu erwarten, dass im Böhmerwalde noch einmal aus nassen Minen ein neues Californien erstehen werde. Höchstens ist die Annahme zulässig, dass unter dem Moorboden und unter der Decke tausendjähriger Urwälder sich hie und da Sand- und Schotteranhäufungen erhalten haben könnten, die dem Entdecker in geringem Umfange reiche Ausbeute zu bieten vermöchten. Die Erfahrung, dass das Gold in quarzreichen Gebirgsmassen fein zerstreut, nicht aber auf Adern concentrirt ist (siehe S. 152), gibt auch wenig Hoffnung, dass im Böhmerwalde einstens mittels Bergbau ein erheblicher Goldgewinn erlangt werden könnte, selbst wenn eine genaue bergmännische Durchforschung des Gebietes, wie sie heute wegen des Waldbewuchses undurchführbar ist, möglich wäre.

Auf Silber wurde vor Zeiten bei Krumau an mehreren Orten gebaut, wie noch heute vorhandene Spuren von Pingen und Halden beweisen. Nach STERNBERG *) fällt die Blüthe der Krumauer Silberbergwerke in das 15. bis 16. Jahrhundert, zu welcher Zeit der Gewinn ein grosser gewesen sein soll. Das der Stadt angehörige Bergwerk soll im J. 1543 monatlich 50—60 Mark Silber geliefert haben und der Besitzer der St. Lorenz-Zeche war sogar zu einer Abgabe von 100 Mark Silber an Johann von Rosenberg verpflichtet. Johann von Rosenberg befreite die Stadt im J. 1530 vom Bergzehend und ertheilte ihr das Recht des Schmelzens und Verkaufes edler Metalle gegen eine Abgabe von 15 Gulden von der Mark Gold und von 16 Groschen von der Mark Silber. Kaiser Mathias verordnete 1613 die

*) Umrisse etc. I. Bd. S. 216 ff.

Verwendung der Steuer zum Bergbaue. In der Umgebung von Krumau finden sich Reste des ehemaligen Bergbaues namentlich bei Alsching und der dazu gehörigen Einschicht Bergwerk. Hier wurde der Bergbau noch um das Jahr 1760 betrieben und zu Anfang dieses Jahrhundertes neuerdings eröffnet, jedoch ohne Erfolg.



Fig. 48. Durchschnitt durch die Eisenerzlager des Kremser Thales.
Ferd. v. Hochstetter's Originalprofil (1854).
1. Granulit. 2. Serpentin. 3. Zersetzes Serpentingebirge und Gebirgsschutt. 4. Granit.

Bei Prachatitz und bei Schneiderschlag *SW* von Sablat wurden in den 40er Jahren dieses Jahrhundertes Versuchsbaue auf Silber unternommen, die jedoch zu keinem Ergebnisse führten. Bei letzterem Orte am linken Ufer des Planskerbaches gegen Sablat zu ist auf Gängen mit Quarz und Kalkspath Rothgiltigerz, (Pyrargyrit), Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies und Haematit vorgekommen, leider hat jedoch der Abbau keinen Ertrag ergeben und ist daher aufgelassen worden.

Silber wurde nebst Gold vor Zeiten namentlich auch im Gebiete zwischen dem Kalenýbache und der Ostružná bei Bergstadtl und Drouchawetz gewonnen. Ein langer Pingenzug erstreckt sich *O* von Drouchawetz vom Bergstadtlberge südwärts bis zum Granitgebirge, welches hierher einen Ausläufer entsendet. Silbererze sollen namentlich bei Jindřichowitz *N* von Welhartitz vorgekommen sein.

Der Beginn des hiesigen Silberbergbaues fällt in den Anfang des 16. Jahrhundertes. König Wladislav verlieh an Zdenek von Rožmitál die erste Bergfreiheit auf Welhartitz und Bergstadtl. Um das Jahr 1530 machte der Ertrag des Bergbaues 4000 Mark Silber jährlich aus. Die Gruben sollen nicht durch Erzarmuth, sondern durch Streitigkeiten der Besitzer bald in Verfall gerathen sein.

Zwischen Planička und Bystré kommen auf der Anhöhe rechts von der Strasse nach Klattau an der Grenze des mittelböhmischen Granitgebirges im Gneisse Pegmatit- und Quarzgänge vor. Hier soll vor Zeiten ein Silberbergbau bestanden haben.

Eisenerze sind in der Šumava nicht sehr verbreitet, immerhin waren sie vormals in dem wald- und holzreichen Gebiete von Bedeutung. Mächtigere Eisenerzlager waren im Kremser Thale Gegenstand eines regen Abbaues und die Grundlage der dortigen Eisenindustrie. Die Erze sind allenfalls secundäre Verwitterungsproducte und bilden an mehreren Punkten viele Meter mächtige Lager. Es ist Brauneisenerz in erdiger Form als Eisenocker, oder als faseriger Brauneisenstein in Form schöner und grosser Geoden von braunem Glaskopf. Die Geoden sind gewöhnlich von Aussen in Ocker umgewandelt, im Innern aber mit traubigen, nierenförmigen stalaktitischen Gebilden bedeckt und der Hohlraum mit feinem Sande angefüllt. Es wurden auch Geoden von 1 *m* Durchmesser ausgegraben.

Die Erze wurden allenfalls schon vor sehr langer Zeit durch Tagbau gewonnen, wie die alten verstürzten Gruben beweisen, deren Spuren am südlichen Gehänge des zwischen Berlau und Neudorf auslaufenden Hügelzuges sichtbar sind. Um die Mitte dieses Jahrhundertes befanden sich die ergiebigsten Gruben auf dem von der Rothen Mühle ausgehenden südwestlichen Serpentinflügel in der Nähe der Einschichten Šimáček und Chlap, ferner auf dem rechten Ufer zwischen Roisching und Mehlhiedl am Nordfusse des Plansker, und zwischen Chlumeček und Bohouschkowitz am Südwestfusse des Kluk. F. v. HOCHSTETTER'S Originalprofil (Fig. 48.) zeigt die Lage der Eisenerzgruben zwischen Chmelna und Roisching, deren Erze noch vor nicht zu langer Zeit zusammen mit Roth- und Thoneisensteinen aus der Budweiser Tertiärebene auf dem Hochofen zu Adolfsthal verschmolzen wurden. Der Ofen besteht zwar heute noch, doch ist er ausser Betrieb gesetzt, und die ganze Eisenerzunternehmung beschränkte sich 1887 auf die Gewinnung von 5557 metr. Centner Thoneisensteine zur Fabrikation von Ockerfarben, wobei 6 Arbeiter beschäftigt waren.*)

Im Künischen Gebirge wurde vormals auf Brauneisensteine auf der Eisenzeche zur Hilfe Gottes links am Wege von Glashütten nach St. Katharina gebaut. Auch die Ortschaften Eisenstein und Eisenstrass sollen ihren Namen den Erzen verdanken, die einst in ihrer Nähe gegraben worden sind. Bei der Eisensteiner sog. Schweizerei sind noch Spuren alter Gruben zu sehen, ebenso weiter hinauf bis auf die

*) Stat. Jahrb., l. c. pag. 26.

Höhe zwischen dem Spitzberg und der Seewand, wo auch eine Waldstrecke „bei den rothen Gruben" genannt wird. Im ganzen Gebiete ist die rothe und gelbe Eisenfärbung auffallend. Hie und da kann man auch noch Stücke von Brauneisenstein finden, oder doch Stücke einer eigenthümlichen, durch faseriges Brauneisenerz zusammengebackenen Breccie aus Glimmerschiefer-, Quarzit- und Quarzbrocken.

2. Der Böhmische Wald (Český les)

bildet, wie wir schon in der Einleitung bemerkt haben, eine selbständige, gegen die Šumava deutlich begrenzte und auch sonst als Gebirgseinheit sich darstellende Bergkette. Er erstreckt sich von den Čerchovbergen bis zum Dillenberge in nordnordwestlicher Richtung in einer Gesammtlänge von 10 Meilen und bildet gegenüber der viel ausgedehnteren und auch höheren Šumava, welche ihre Ausläufer und Rücken tief in das Innere des Landes entsendet, nur eine verhältnissmässig schmale Gebirgskette von etwa 700 *m* mittlerer Kammhöhe, welche gegen die Šumava im Süden, ebenso wie gegen das Fichtelgebirge im Norden, das mittelböhmische Schiefergebirge und das Karlsbader Gebirge im Osten so deutlich abgeschlossen erscheint, dass sie ihre Selbständigkeit schon hiedurch documentiren würde, selbst wenn der geognostische Aufbau dieselbe nicht ebenfalls darthun würde, wie es in der That der Fall ist.

Im Süden wird der Böhmische Wald durch die breite Neumarker Senke von der Šumava, im Norden durch das Egerer Zwischengebirge vom Fichtelgebirge getrennt, und im Osten ist seine Grenze gegen das mittelböhmische Urschiefergebirge und das Karlsbader Gebirge überaus deutlich durch einen Quarzzug gekennzeichnet. Auf baierischer Seite hängt der Böhmische Wald mit dem Oberpfalzer Waldgebirge zusammen. Sein Verflächen ist hier ein allmäliges, während der Abfall nach Böhmen zu ein steiler ist. Bei der Šumava haben wir das Gegentheil kennen gelernt; der schroffe Abfall ist nach Baiern, das allmälige Verflächen nach Böhmen gerichtet.

Der Böhmische Wald, dessen ein Theil in die Umgebung der Curorte Marienbad und Franzensbad fällt, musste natürlich eher zum Gegenstande von Begehungen gemacht werden, als der wilde südliche Theil des böhmisch baierischen Grenzgebirges. Trotzdem vermochte v. HOCHSTETTER

noch 1855 die südlicheren Gebirgstheile vom geologischen Standpunkte aus ganz berechtigt als terra incognita zu bezeichnen. Allerdings der nördliche, in das Egerer Ländchen eingreifende Gebirgszipfel hatte schon längst vor dem die Beachtung mancher Forscher gefunden.

Vor Allen ist wie immer FR. X. M. ZIPPE zu nennen, der eine sehr brauchbare Vorarbeit für die späteren Aufnahmen in seinen geognostischen Einzeichnungen in die Kreybich'schen Karten und in seinen Darlegungen und Notizen in den betreffenden Bänden von Sommer's Königreich Böhmen*) geliefert hat. Derselbe vorzügliche Forscher hat übrigens auch einige Mineralvorkommnisse des Böhmischen Waldes beschrieben**) und so die Kenntniss des Gebirges bedeutsam gefördert.

Einen Beitrag zur Kenntniss des Böhmischen Waldes hat auch A. E. REUSS in seiner Abhandlung über die geognostischen Verhältnisse des Egerer Bezirkes***) geliefert, doch bezieht sich derselbe nur auf den nördlichsten Ausläufer vom Dillenberge an. Wie ärmlich es damals noch um die Kenntniss des geognostischen Aufbaues des Gebirges bestellt war, erhellt aus den kargen Bemerkungen in REUSS' „Kurzer Uebersicht etc." †)

F. v. HOCHSTETTER's Aufnahmen konnten daher nur auf sehr unvollkommenen Vorarbeiten fussen. Um so mehr ist anzuerkennen, dass es ihm in vorzüglicher Weise gelungen ist,††) erstens den von ihm selbst ausgesprochenen Zweck der geographischen Vervollständigung des geognostischen Bildes eines in dieser Beziehung bis dahin unbekannten Theiles der Erdoberfläche zu erfüllen, und zweitens überhaupt die Geologie des Urgebirges wesentlich zu fördern.

Von baierischer Seite war das Gebiet schon im Jahre 1852 und 1853 unter v. GÜMBEL's†††) Leitung aufgenommen

*) Bd. 6. und 7. Pilsener und Klattauer Kreis. 1838, 39.

**) Verhandlungen der Gesellschaft des vaterländ. Museums in Böhmen. 1839, p. 19, 1840, p. 41 ff.

***) Die geognostischen Verhältnisse d. Egerer Bezirkes u. Ascher Gebietes. Mit 1 Karte. Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. Wien 1852, I. Bd., 1. Abtheilg.

†) L. c. 1854, pag. 36.

††) Jahrb. der k. k. geol. R.-A., VI. Bd. 1855, pag. 749 ff.

†††) Uebersicht der geognost. Verhältnisse der Oberpfalz. Correspondenzbl. des zool.-mineralog. Vereines in Regensburg. 1854, Nro. 1. — Das baier.-böhm. Grenzgebirge, Gotha 1868.

worden, so dass durch HOCHSTETTER's Ergebnisse das geognostische Bild des Grenzgebirges ein vollkommenes wurde.

Das Egerer Zwischengebirge, welches die Verbindung zwischen dem eigentlichen Böhmischen Walde und dem Fichtelgebirge bewerkstelligt und welches wir noch dem ersteren Grenzgebirge anfügen, hat nach den vorgenannten Forschern auch J. JOKÉLY aufgenommen und zugleich mit dem südlich angrenzenden Gebirgstheile beschrieben.*)

Die *Oberflächenbeschaffenheit* des Böhmischen Waldes ist im Allgemeinen die eines Mittelgebirges, ohne besonders hohe Bergkuppen, jedoch nicht ohne scharfe Contouren und auffallende Felsgebilde. Theilweise mit Berücksichtigung des Gesteinscharakters und der Schichtenstellung hat v. HOCHSTETTER im Gebirge fünf Gruppen unterschieden, die im Ganzen aus den orographischen Verhältnissen abgeleitet sind. Wir werden an dieselben als sechste Gruppe das Egerer Zwischengebirge anschliessen.

Die erste und südlichste Gruppe bildet das Čerchovgebirge, welche sich schroff aus dem flachen Hügellande der Neumarker Senke erhebt und sofort zum höchsten Punkte des ganzen Gebirges ansteigt. Von diesem, dem Čerchov (1039 *m*), verlaufen gewissermassen nach allen Seiten niedrigere, abgerundete, bewaldete Bergrücken, als der Hochberg, Langenfels, Beerenfels, Schwarzberg, die alle mit aufragenden Felsmassen gekrönt sind.

Die Thalfurchen des Haselbaches und der Wassersuppen trennen diese erste von der zweiten Gruppe, dem Bärnsteiner und Stockauer Gebirge bis zum Pfraumberge, welches aus zwei ziemlich parallelen Bergrücken besteht, die durch die Längsthäler des Mauthhauser Baches und der Radbuza von einander geschieden sind. Die Wasserscheide zwischen diesen beiden Bächen bildet der Querrücken bei dem Dorfe Gibacht. Die westliche Bergkette, das besagte Bärnsteiner Gebirge, bildet an der Landesgrenze von Grafenried aus über den Haselberg, Hochstein, Hellefleckenwald, Bärnstein bis zum Plattenberge, der sich westwärts gegen Plöss und Wenzelsdorf ausbreitet, und zum Kuhberge einen steilen, mehr als zwei Meilen langen Gebirgsrücken. Die östliche Bergkette beginnt mit dem Zadekberge bei dem Dorfe Nepomuk *SW* von Klentsch und

*) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII. Bd. 1856, pag. 479 ff.

erstreckt sich über Stockau und Rindel bis gegen Weissensulz. Sie bildet in der südlichen Hälfte einen schroffen Felskamm mit dem Haltrovberg, Schauerberg (auch Kniebrecher genannt), Nimmvorguterfels bis zum Hirschstein und Lissaberge (*W* Ronsperg, 869 *m*). Von den beiden letztgenannten höchsten Gipfeln des Zuges an senkt sich diese Gebirgsgruppe zu Hügelreihen, die gegen Heiligenkreuz und Weissensulz zum Querthale der Radbuza auslaufen. Jenseits der Radbuza verbinden sich beide Bergketten in eine, welche über den Kuhberg und Wolfsrangerberg mit dem Bärnsteiner Gebirge zusammenhängt, vom Wurkaberg *N* von Schmolau über den Niklasberg, Apolloniaberg, Weizen- und Galgenberg (755 *m*) jedoch mehr in der Fortsetzung der östlichen Kette bis zum Pfraumberge (837 *m*) sich erstreckt. Mit diesem nördlichsten Hochpunkte endet die zweite Berggruppe.

Der ganze Gebirgsrücken ist ziemlich scharf contourirt, bildet jedoch namentlich im südlichen Theile einen durch die Schichtenstellung bedingten, gegen Baiern schroff abfallenden und in überhängenden Felsmassen anstehenden Felsgrat, der diesem Gebirgstheile einen wilden romantischen Charakter verleiht. Am meisten auffallend nicht nur hier, sondern im ganzen Böhmischen Walde ist der Pfraumberg, welcher als mehr isolirter Hügel im Flachlande des westlichen und südwestlichen Böhmens als ein burggekrönter Kegel weithin sichtbar ist. Von seinem felsigen Gipfel, welcher die Burgruine trägt, eröffnet sich dem Auge ein herrlicher Rundblick über das Grenzgebirge, sowie weit nach Baiern und Böhmen hinein.

Die Niederung zwischen Waidhaus in Baiern und Hayd in Böhmen trennt diesen Gebirgstheil von der dritten Berggruppe des Böhmischen Waldes, welche die Gegend zwischen Alt Zedlisch und Waldheim und die Tachauer Wälder umfasst und im Norden im Allgemeinen von den Querthälern des Rothen Baches, Reichenbaches und Katzbaches, die zusammen die Mies bilden, abgeschlossen wird. In diesem Theile hören die langgestreckten Bergketten auf. Viele gedehnte Bergrücken und abgerundete Hügel bilden zusammen ein grosswelliges Bergland, in welchem der Böhmische Wald seine grösste Breite von beiläufig 3 Meilen erlangt. Die am meisten hervorragenden Bergkuppen sind: der Ahornberg bei Schönwald *SW* von Tachau (689 *m*), der Klitscherberg bei Langendörflas (754 *m*), der Uschauer-

und Hollerberg bei Purschau, der Steingrill-, Esel- und Langenberg und ganz an der Grenze der Rabenberg *W* von Goldbach bei Neuwindischgrätz.

Jenseits des Rothen Baches beginnt die vierte Berggruppe des Böhmischen Waldes, in der Gegend von Paulusbrunn, Galtenhof, Promenhof und Dreihacken, ein niedriges welliges Hügelland mit wenigen aufragenden Kuppen, dagegen jedoch ziemlich ausgedehnten Hochebenen. Es wird von mehreren Längs- und Querthälern durchfurcht und steigt am höchsten im Kohberg bei Paulusbrunn, im Edelwald nnd Eberbühlwald bei Hals, dem Pfefferbühl und Hochwald bei Galtenstallung an. Dem Schichtenbau nach steht dieser Theil des Grenzgebirges im engsten Zusammenhange mit dem Karlsbader Gebirge, von welchem er in der That nur durch das Thal des Altbaches getrennt wird.

Im Norden geht der Gneiss dieser Gruppe in den Glimmerschiefer der fünften Berggruppe des Böhmischen Waldes, nämlich in die Gruppe des Dillenberges über, zwischen welcher und der vorigen Gruppe keine orographische Grenze besteht. Auch das Glimmerschiefergebirge des Dillen besteht aus breiten Rücken und Hochebenen, welche in der runden Kuppe des Dillenberges selbst zu 939 *m* aufsteigen. Von diesem Nordpfeiler des Böhmischen Waldes fällt das Gebirge nordwärts zum Wondrebflüsschen terassenförmig ab. Ebenso steigt das Land jenseits des Thales allmälig an und begleitet somit die Furche des Wondrebflusses beiderseits als ein Hügelland, welches man dem Böhmischen Walde anschliessen und wohlberechtigt als Egerer Zwischengebirge bezeichnen darf. Es vermittelt die Verbindung zwischen dem Böhmischen Walde und dem Fichtelgebirge.

Der geognostische Aufbau des Böhmischen Waldes ist ein einfacher. Das ganze Gebirge, welches gegen Osten äusserst deutlich durch den oben erwähnten Quarzzug abgeschlossen ist, besteht bis auf das nördliche Ende aus Gneiss, ausser welchem sich am Aufbaue desselben hauptsächlich noch Granulit, Glimmerschiefer, Hornblendegesteine, Granit und im Egerer Zwischengebirge Phyllite betheiligen.

Gneiss herrscht in den ersten vier der oben angeführten sechs Berggruppen des Böhmischen Waldes. Im Čerchovgebirge ist das Gestein im Allgemeinen körnig streifig, mit dunklem Glimmer, nur im Hangenden am Ostfusse des

Čerchov wird es quarzreich, schuppig und glimmerschieferähnlich. Beim Bau der Strasse von Klentsch nach Waldmünchen traf man vor vielen Jahren bei dem Dorfe Nepomuk im Gneisse auf ein sog. Krystallgewölbe, welches schöne Quarzkrystalle, zum Theil von ausserordentlicher Grösse, von gelblicher, weinggelber, rauchgrauer und schwarzbrauner Farbe enthielt. Bruchstücke von diesen Krystallen wurden dem Prager Museum übergeben, die meisten jedoch zu Kunstgegenständen verschliffen.

Auch in der zweiten Berggruppe ist der Gneiss körnig streifig mit dunklem Glimmer, manchmal, z. B. auf der Felskuppe des Hirschsteines bei Frohnau oder in Berg *W* von Ronsperg, äusserst ebenflächig geschichtet, so dass hier die grössten Platten gebrochen werden können. Am Schmalzberge bei Muttersdorf ist der Gneiss schuppig und enthält häufig Nigrine, welche in abgerundeten Stücken in den Wasserrissen gegen die Stoffelmühle herab massenhaft gesammelt werden können.

In der dritten Berggruppe herrschen bei Neu Losimthal und Waldheim schuppige Zweiglimmergneisse mit einem so charakteristischen grünen Talkgemengtheile, dass sie von Hochstetter Talkglimmergneisse benannt hat. Weiter im Hangenden am Uschauer Berg, Zeidelberg, Zeidelbacher Flurwald, Klitscherberg und auf den von ihm nordwärts auslaufenden Bergrücken ist wieder ein körnig streifiger Gneiss, wie im Čerchovgebirge, verbreitet. Er bildet auf den Gipfeln der Berge bedeutende Felsmassen und bedeckt die Gehänge mit gewaltigen Blöcken. Noch weiter im Hangenden gegen das Quarzlager zu wird der Gneiss feldspatharm und glimmerreich, glimmerschieferähnlich, wie bei Gross Gropitzreith, am rechten Miesufer bei Tachau, am Hohen Stein u. a. Die schuppenartigen Gneisse bei Goldbach *N* von Waldheim enthalten sehr häufig Rutil eingewaschen, welchen man übrigens auch im Kaltwasserbachel bis unterhalb Goldbach im Bachbette oft in eigrossen Körnern antrifft. Stellenweise ist der Gneiss auch graphitisch, wie z. B. unweit Heiligen, bei Gropitzreith usw. Uebrigens ist eben in diesem Gebirgstheile die Ermittelung der Verbreitung der einzelnen Gesteinsarten und ihrer gegenseitigen Verhältnisse wegen des mächtigen Waldbewuchses sehr schwierig, um so mehr, als ein äusserst rascher Wechsel der Gesteine stattfindet und namentlich der Gneiss ungemein häufig von Hornblendegesteinen und Granit durchsetzt wird.

In der vierten Berggruppe des Böhmischen Waldes vermag man wesentlich zwei Gneissabtheilungen zu unterscheiden. Der südliche Theil bis zum Hammerbache wird von körnig streifigem Gneisse eingenommen, der namentlich an der Landesgrenze sehr häufig mit Graniten, Hornblendegesteinen und Granulit wechsellagert, ganz so wie im angrenzenden Gebiete bei Bärnau in Baiern. Auf vielen Bergen bildet er mächtige Felsgruppen und Blockanhäufungen, wie namentlich bei Hals, im Edelwald, Eberbühlwald, bei Galtenhof und im Steingerölle bei Promenhof.

In der nördlichen Abtheilung, im Dreihackner Gebiete, wird der Gneiss sehr quarzreich, nimmt Einlagerungen von Quarzitschiefer auf, enthält zum Theile Granaten und wird so glimmerschieferartig, dass man ihn füglich als Gneissglimmerschiefer bezeichnen darf, welcher nordwärts in den Glimmerschiefer der Dillengruppe übergeht. Eine besonders quarzreiche Zone verzeichnet v. HOCHSTETTER längs der Granitgrenze über den Hügelzug von Hinterkotten und den Kuhberg nach Klein Siehdichfür, wo sie von graphitischen Gneissen und wirklichen Graphitschiefern begleitet wird.

Glimmerschiefer entwickelt sich, wie gesagt, allmälig aus dem Gneisse der vierten Berggruppe des Böhmischen Waldes, um im Dillenberge herrschend zu werden. Daher ist die Abgrenzung gegen den Gneiss nur im Allgemeinen zu bestimmen. Sie verläuft von Mähring in Baiern anfangs nordostwärts, hierauf, von der böhmischen Grenze an, mehr gegen Norden zwischen Maiersgrün und Altwasser hindurch bis zum Sandauer Granite des Kaiserwaldes, der weiter gegen Konradsgrün den Glimmerschiefer im Osten begrenzt. Im Norden bilden die Tertiärablagerungen des Egerer Beckens und ferner die Phyllite des Egerer Zwischengebirges die Grenze der Formation.

Am meisten verbreitet ist ein quarzreicher Glimmerschiefer mit weissem, hie und da gelb oder röthlich gefärbtem Glimmer, zu welchem sich untergeordnet auch Biotit und Chlorit gesellt. Das Gestein herrscht auf dem Dillenberge selbst und wird auf dem von ihm nordwärts über den Lindenbühl (663 *m*) und südwärts über den Planlohwald gegen Neumugel sich erstreckenden breiten Gebirgsrücken in einzelnen vorragenden Felsmassen anstehend angetroffen. Für den Glimmerschiefer des Dillen sind kleine schön auskrystallisirte Granaten, welche ehemals beim sog. „Fuchs“ und

„Granatenbrünnlein“ schachtmässig gewonnen wurden, sowie feinfaseriger, gelb- oder grauweisser Buchholzit, charakteristisch. Bei der Rumpelmühle am südwestlichen Abhange des Dillen und auch anderwärts kommen schöne, oft mehrere Centimeter lange, grauröthliche bis pfirsichblüthenrothe Andalusitkrystalle in Quarzlinsen eingewachsen vor. GÜMBEL erwähnt ausserdem als accessorischer Beimengungen Schörl, Hornblende und Kibdelophan.

Die Schichten des typischen Glimmerschiefers sind häufig gewunden und geknickt, und an ihrer verwitterten Oberfläche tritt der Quarz wulstenförmig hervor. Quarzreiche Abarten gehen stellenweise, wie z. B. bei Grafengrün, in Quarzitschiefer über. An der südlichen Grenze gegen das Gneissgebirge zu stellen sich allmälig Uebergänge in Gneiss ein, und im Norden, beziehungsweise im Hangenden entwickeln sich eben so allmälig Glimmer und Chlorit haltige Schiefer, welche den Uebergang in den Urthonschiefer des Egerer Zwischengebirges vermitteln.

In den übrigen Berggruppen des Böhmischen Waldes tritt Glimmerschiefer nur ganz untergeordnet stellenweise im Gneisse auf, aus welchem er sich allmälig ausbildet. Besonders zu erwähnen wäre höchstens das etwas umfangreichere Vorkommen im Stockauer Gebirge bei Schüttwa unmittelbar im Liegenden des Quarzfelszuges und zwischen Haselbach und Siehdichfür. Der Glimmerschiefer von Schüttwa ist sehr quarzreich, wobei die Quarzlinsen nach HOCHSTETTER grösstentheils als Drusen mit ausgezeichneten schönen Krystallen ausgebildet sind, deren Oberfläche häufig einen nieren- oder rindenförmigen Ueberzug von Psilomalan aufweist.

Granulit ist im Böhmischen Walde wenig verbreitet. In der Čerchovgruppe kommen Blöcke eines granatreichen körnigen Granulites *W* von Fichtenbach vor, während grössere Einlagerungen eines zum Theil schönen Turmalingranulites knapp an der Grenze jedoch schon auf bairischem Gebiete bei Arnstein und Kramberg auftreten.

In der zweiten Berggruppe erscheint Granulit in wenig mächtigen Zwischenlagen im Gneisse bei Grafenried, Neu Possigkau, zwischen Klein Gorschin und Wasserau, dann in grösserer Ausdehnung abermals auf baierischer Seite an der Landesgrenze zwischen Schwarzach und Straschhütte bei Stadlern, und südwestlich von hier bei Schönau und Schönsee.

In der dritten Gruppe des Gebirges treten schöne körnige und körnig streifige Granulite, so viel bekannt, nur knapp bei Mauthdorf am südlichen Fusse des Weissenbuchwaldes auf.

In der vierten Berggruppe des Böhmischen Waldes kommt Granulit an der Landesgrenze zwischen Paulushütte und Baderwinkel in einem Zuge vor. Er scheint hier mit schuppigem Muscovitgneiss und klein- bis mittelkörnigem Granit in Verbindung zu stehen. Beim Galtenhofer Jägerhause und bei Hermannsreuth begleitet er in einer schönen körnigen und körnig streifigen, granatreichen Abart die dortigen Hornblendeschiefer. Zwischen Ringelberg und Hals bei Galtenstallung und weiter nördlich tritt er im Gneiss in kleinen Lagern auf.

Hornblendeschiefer sind in der dritten Gruppe des Böhmischen Waldes, in der Gegend zwischen Alt Zedlisch und Waldheim und in den Tachauer Wäldern so sehr verbreitet und wechseln so rasch mit dem Gneisse und feinkörnigen Lagergraniten, dass es unmöglich ist, alle Vorkommen zu verzeichnen. Es verhindert dies übrigens auch der Umstand, dass in dem reichbewaldeten Gebiete der rasche Gesteinswechsel zumeist nur aus herumliegenden Felsstücken zu ersehen ist, während die Abgrenzung des Umfanges der einzelnen Schichtenstriche und die Bestimmung ihres Verhältnisses zum Nebengesteine in der Regel nicht durchgeführt werden kann.

Eine Einlagerung von Hornblendeschiefer im Gneisse ist zunächst bei Josefsthal zu verzeichnen. Ferner trifft man Hornblendeschiefer mit kleinkörnigen Graniten in raschem Wechsel namentlich auf dem Wege von Inselthal nach Schönwald. Sehr feldspatharme, fast nur aus schwarzer Hornblende bestehende Schiefer finden sich ausgezeichnet zuerst *S* bei Neuhäusel als Lager nach St. 10—11 mit einem östlichen Einfallen unter 80°. Der grösste Hornblendeschieferzug des Gebietes beginnt jedoch am Hollerberge *S* von Purschau, beim Wachterhofe, und zieht sich von da über Purschau, den St. Annaberg nordwestwärts nach St. 9 über Schönwald hinaus zur oberen Mühle. Es sind sehr ebenflächige, ziemlich grosskörnige, aus schwarzer Hornblende und wenig Feldspath bestehende Schiefer. Parallel zu diesem Zuge streicht Hornblendeschiefer am westlichen Fusse des Klitscher hin. Hier sind bei der Einschicht Helldrot und beim Abdecker viele grosse Blöcke des Gesteines verbreitet.

15*

In der Grenzzone gegen den Quarzzug zu in der Tachauer Gegend sind Hornblendeschiefer ebenfalls ziemlich häufig. Schöne Profile über die Wechsellagerung von Gneiss, Granit und Hornblendeschiefer sieht man nach HOCHSTETTER am rechten Ufer des Zeidelbaches zwischen Gross Gropitzreith und der Georgsmühle bei Tachau, ferner in dem romantischen Thale der Mies zwischen Heiligen und Sorghof, so wie am Schönwalder Bache bis zum Albersdörfer Weiher aufgeschlossen. Die Hornblendeschiefer am linken Ufer des letztgenannten Baches sind dadurch ausgezeichnet, dass sie kleine Titanitkrystalle, Pistazit und Eisenkies enthalten.

Im nördlichsten Gneissgebiete des Böhmischen Waldes sind Hornblendeschiefer in der Abtheilung südlich vom

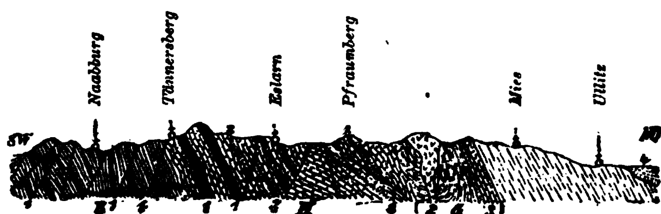


Fig. 49. Profil durch den Böhmischen Wald und das Oberpfalzer Waldgebirge. Nach *C. W.* v *Gümbel*

B Bojische Gneissformation. *H* Hercynische Gneissformation. *G* Glimmerschieferformation. *P* (am *NO*-Ende) Phyllitformation.
1 (in *B*) Lagergranit. *2* (in *H*) Granit, Granulit und Hornblendeschiefer. *2* (in *G*) Stockgranit. *3* Quarzfels und Quarzitschiefer. *4* Carbonschichten. Bei *SW* Rothliegendes.

Hammerbache, besonders an der Landesgrenze in Wechsellagerung mit Gneiss, Granulit und Granit ziemlich häufig. Vom Baderwinkel bis Hermannsreuth wechseln Hornblendeschiefer mit kleinkörnigem Lagergranit. Sie erstrecken sich an der Südseite des Katzenberges hin bis zum Galtenhofer Jägerhause und sind an diesem Punkte, ebenso wie bei Hermannsreuth von Granulit begleitet, wie oben erwähnt wurde. Ein weiterer Hornblendeschieferzug zieht sich von Promenhof gegen die Landesgrenze.

Blöcke eines harten massigen Hornblendegesteines kommen ebenfalls an der Granulitgrenze vor. In der Abtheilung nördlich vom Hammerbache, im Dreihackner Gebiete und im Glimmerschiefergebirge des Dillen, sind Amphibolgesteine äusserst selten. Ein isolirtes Vorkommen wurde *SW* von Oberdorf (*NW* von Kuttenplan) verzeichnet.

Die angeführten vier Hauptgesteine bedingen die *Lagerungsverhältnisse* des Böhmischen Waldes, welche daher gleich hier besprochen werden sollen.

Im Čerchovgebirge und in dem Gebiete des Bärnsteiner und Stockauer Gebirges ist das Hauptstreichen der Schichten ein nordnordwestliches nach St. 10 bis 11, bei meistens sehr steilem, oft saigerem nordöstlichem Einfallen. (Fig. 49.) Diese Schichtenstellung bedingt namentlich im Grenzrücken die schroffen, baierischerseits überhängenden Felsgrate, welche demselben ein so wildromantisches Aussehen verleihen. In der dritten Berggruppe des Böhmischen Waldes herrscht im südlichen Theile ebenfalls im Allgemeinen ein Streichen nach St. 10—11, wogegen es im nördlichen Theile mit Stunde 9 mehr nordwestlich wird. (Fig. 50.)

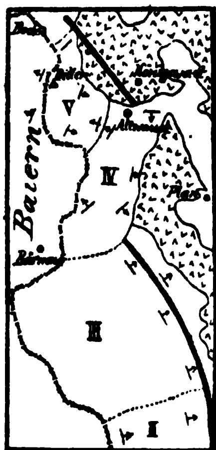


Fig. 50. Lagerungskärtchen des nördlichen Theiles des Böhmischen Waldes. Nach *Ferd. v. Hochstetter.* II, III, IV, V die zweite, dritte, vierte und fünfte Berggruppe des Gebirges. Die Stützlinien der Pfeile zeigen das Streichen, die Pfeile selbst die Fallrichtung der Schichten an.

Während hier immerhin die allgemeine Streichungsrichtung der Schichten von Südosten nach Nordwesten bei constantem nordöstlichem Verflächen gewahrt bleibt, tritt in der vierten Berggruppe des Böhmischen Waldes mit einem Male eine Aenderung der Streichungsrichtung ein. Das Streichen wird mit Stunde 3—4 ein gerade entgegengesetzes, nimmt weiterhin eine beinahe rein nördliche Richtung nach Stunde 1—2 an, wobei das Einfallen an der Ostgrenze der Gruppe ein südöstliches, an der Westseite jedoch ein nordwestliches ist. (Fig. 50.) In dieser Weise erscheint die ganze Berggruppe als der eigentliche Gebirgsknoten zwischen dem böhmisch-baierischen Grenzgebirge, dem Fichtelgebirge und dem Karlsbader Gebirge, an welch' letzteres sie sich übrigens in jeder Beziehung am engsten anschliesst.

Im Glimmerschiefergebiete des Dillenberges sind die Lagerungsverhältnisse ebenfalls etwas complicirter als im südlichen Theile des Gebirges. Nahe an der Gneissgrenze bei Mähring in Baiern u. a. ist das Streichen der Schichten ein nordöstliches nach St. 3—4 und das Fallen ein nordwestliches. Weiter gegen die Mitte der Glimmerschiefer-

erstreckung, bei Maiersgrün, Grafengrün, bei Lohhäuser u. a., herrscht dasselbe Streichen nach St. 3—4, allein das Einfallen ist ein entgegengesetzes, nach Südosten gerichtetes. Auf der Höhe des Dillenberges erscheinen die Schichten fast schwebend, da das Einfallen bei verschiedener Richtung kaum je 10 Grad übersteigt. Am westlichen Gehänge des Dilen und an der Grenze gegen den Urthonschiefer jedoch ist das Streichen wieder dasselbe wie an der südlichen Gneissgrenze, d. h. nach Stunde 3—4 mit steilem Einfallen unter 60 Grad nach *NW*. (Fig. 51.) Hienach wäre anzunehmen, dass der Glimmerschiefer dem Gneisse regelmässig aufgelagert ist, dann eine Mulde bildet, hierauf als Sattel im Dillenberge aufsteigt, um im Norden wieder nordwestlich zu verflächen. Hier sind ihm die Phyllite eben so regelmässig aufgelagert, wie er selbst im Süden dem Gneisse.



Fig. 51. Durchschnitt durch das Nordende des Böhm. Waldes. Nach *J. Jokély*.
1. Gneiss. 2. Glimmerschiefer.

Dieser Lagerung entsprechen im Allgemeinen auch die orographischen Verhältnisse des Glimmerschieferterraines.

Von sonstigen Gesteinen, welche sich am Aufbaue des Böhmischen Waldes in untergeordneter Weise betheiligen und den besprochenen krystallinischen Schiefern mehr weniger gleichmässig eingeschaltet sind, wären zunächst krystallinische **Kalksteine** zu erwähnen, welche in zwei Lagern auftreten.

Das eine, mehrere Meter mächtige Lager befindet sich bei Mauthdorf am linken Ufer des Schönwalder Baches. Es ist körniger Kalk, welcher den dortigen Amphibolschiefern, die in seiner Nähe durch Biotitaufnahme in Hornblendegneiss übergehen, eingelagert ist. (Siehe S. 228.)

Das zweite Kalksteinlager gehört dem Glimmerschiefergebirge an. Es ist demselben *NW* von Grafengrün ganz regelmässig eingeschaltet, — im *N* nach St. 2—3 mit südöstlichem Verflächen unter 30—50 Grad, im *S* nach St. 5 bis 6 mit südlichem Einfallen von 80°, — und wird in mehreren Brüchen ausgebeutet. Der Kalkstein ist schmutzigweiss

bis grau, mit lichteren und dunkleren feinkörnigen Streifen, häufig gemengt mit Glimmer und Schwefelkies.

In der Nähe kommen auch graphithaltige Glimmerschiefer vor.

Serpentin ist im Böhmischen Walde noch weniger verbreitet. In der dritten Berggruppe ragt aus dem Hornblendeschiefer unmittelbar bei Neuhäusel, rechts von der Strasse nach Reichenthal ein kleiner kahler steiniger Serpentinhügel mit klippigen Felsen hervor. Auch im Hollerberg-Purschauer Hornblendeschieferzuge scheint Serpentin bei der Schönwalder Mühle aufzutreten, da dort Fundstücke des Gesteines ziemlich häufig vorkommen.

Besonders interessant und wichtig ist der **Quarzfelsgang**, welcher den Böhmischen Wald im Osten abschliesst und welcher nach v. HOCHSTETTER mit Recht der böhmische Pfahl genannt werden darf, da er das Gegenstück des bekannten Pfahles (Vallum) im Baierischen Walde bildet, welcher am Fusse des südlichen Grenzgebirges baierischerseits von Klafferstrass am Dreisesselberge nordwestwärts bis gegen Bodenwähr im Oberpfalzer Waldgebirge in einer Gesammtlänge von beiläufig 36 Stunden sich erstreckt.

Auch der böhmische Pfahl tritt auf unser Gebiet aus Baiern herüber. Seinen südlichen Anfang nimmt er jedoch auf böhmischem Boden am Zwergeck an der Seewand (vergl. S. 161), überschreitet alsbald die Grenze, durchsetzt baierischerseits das Glimmerschieferterrain des Künischen Gebirges in den liegendsten Schichten, wendet sich in das Hornblendeschiefergebiet zum Hohen Bogen, und lässt sich an der Grenze des Schiefers und Gneisses ziemlich genau bis *S* von Gross Rappendorf verfolgen. In der Ebene von Furth erleidet er mehrfach Unterbrechungen, tritt auf der Kuppe des Dieberges wieder deutlich hervor und kehrt zwischen Ober Vollmau und Plassendorf nach Böhmen zurück.

Hier erhebt sich der Pfahl an der Oberfläche auffallend zuerst südlich von Klentsch nahe der Landesgrenze bei Vollmau am Ostfusse des Čerchov als ein „am Stein“ genannter Bergrücken. Hie und da ragen zackige Quarzklippen empor und jenseits des Hochofner Baches zwischen der Glasschleife bei Hochofen und Meigelshof erhebt sich eine mehr als 10 *m* hohe kahle und zerrissene Felsmauer, welche schon von weitem in die Augen fällt. In Meigelshof selbst macht sich der Quarzzug noch bemerkbar, dann tritt eine

durch die örtlichen Verhältnisse bedingte Unterbrechung auf anderthalb Stunden ein. Zu Grus verwittertes Grundgebirge, tiefe Lehmschichten, die ausgedehnten Anschwemmungen des Chodenschlosser und Klentscher Baches bilden nämlich *O* von Klentsch am Fusse des Gebirges breite sumpfige, tümpelreiche Niederungen, aus welchen keine anstehenden Gesteine hervortreten. Erst vor Neu Gramatin hebt der Quarzzug wieder an und streicht in einer steilen Felsmauer genau in der Fortsetzung der Meigelshofer Linie nach St. 11 ununterbrochen 6 *km* weit bis jenseits des Stockauer Baches *W* von Ronsperg. Bei Neu Gramatin sind die Quarzfelsen am bedeutendsten. Vor dem Dorfe steht ein Kreuz und im Orte selbst die westliche Häuserreihe auf denselben. Die weitere Fortsetzung bis Schüttwa wird durch umherliegende Blöcke und eine niedere Terasse am Bergabhange bezeichnet. Nördlich von dieser Ortschaft erhebt sich der Quarz wieder kammartig und streicht nun bis über den Stockauer Bach fort, aus dessen Schwemmlande er in beiläufig 10 *m* hohen Felsklippen aufragt. Weiterhin zwischen Hostau und Muttersdorf hindurch gegen Heiligenkreuz bezeichnen abermals nur einzelne Quarzstücke die Fortsetzung des Ganges, welcher erst wieder *S* von Heiligenkreuz am Westabhange des Schwarzen Berges als kleine steinige Terasse deutlich hervortritt und unmittelbar bei dem Dorfe auch wieder in klippigen Felsen aufsteigt. Am linken Ufer des Baches zieht er unter der Kirche durch als auffallender, mit grossen Quarzblöcken bedeckter Rücken nach St. 11 nordwärts und fällt in das Bett der Radbuza unterhalb Weissensulz in steilen zerrissenen Felsen ab. Jenseits der Radbuza erhebt sich wieder ein kleiner Quarzfelsen, in dessen Fortsetzung am westlichen Fusse der Černá hora-Höhe bis etwa 1 *km* vor Pabelsdorf sich eine Quarzmauer erstreckt, worauf der Gang bis über Pabelsdorf hin nur nach verstreuten Stücken verfolgt werden kann, bis er hinter dem Orte am Wege nach Tutz abermals in einem Felshügel deutlich hervortritt. Derselbe wird durch den Weg nach Rail gewissermassen in zwei Theile getrennt, von welchen der Pabelsdorf zugekehrte eine kegelförmige Gestalt hat und auf der Spitze ein Kreuz trägt. Die ganze Quarzmasse des Hügels ist in etwa 1 *m* dicke Bänke abgesondert, an welchen man die Streichungsrichtung nach St. 11 und ein östliches Einfallen bestimmen kann.

Mit diesem Hügel, der über das Flachland auffallend hervorragt und einen weiten Ausblick über dasselbe gewährt,

endet die deutliche Spur des Quarzzuges und bleibt auf eine 4 Stunden weite Strecke westlich von Hayd unter der tiefen Dammerde verborgen. Da jedoch in Steinbrüchen z. B. bei Konraditz *SW* und bei Inichen *NW* von Hayd der Quarzfels unter der Oberflächenschichte blossgelegt und hiedurch auf die in Feld und Wald verstreuten Blöcke aufmerksam gemacht wurde, so konnte auch auf dieser weiten Strecke, trotzdem sich der Gang von Pabelsdorf aus östlich einbiegt, dessen Richtung bestimmt werden. Erst wieder in der Nähe von Tachau zwischen Bernetzreith und Gross Gropitzreith steht eine weithin sichtbare steile Felsmauer da, deren Fuss ungeheuere Quarzblöcke bedecken. Gegen den Zeiderbach fallen die Quarzfelsen steil ab, um sich am jenseitigen Ufer bis über Tachau hinaus nicht wieder auffallend zu erheben. Die Streichungsrichtung des Zuges nach Stunde 9 auf Tachau zu ist hier nur nach einzelnen Blöcken zu bestimmen, die am linken Miesufer unweit der Angstmühle 1 *km* oberhalb Tachau immer reichlicher werden. Am Wege nach Stiebenreith gegen den Lugelberg zu steigt der Quarz wieder in seiner ganzen Mächtigkeit empor und zieht über den Rücken des Berges hin. Jenseits des Teufelsbaches kommen nur noch einzelne Quarzfelsstücke vor bis etwa zum Wege, welcher von Frauenreith nach Stiebenreith führt. Hier, *SO* von Hals, an der Grenze der dritten und vierten Hochstetter'schen Berggruppe des Böhmischen Waldes, hört der mächtige Quarzzug plötzlich auf. (Fig. 50., S. 229.)

In dieser ganzen Erstreckung von der baierischen Grenze bei Furth bis gegen Hals, bildet der Quarz im Allgemeinen die Grenze zwischen dem Böhmischen Walde und dem östlich anliegenden mittelböhmischen Urschiefergebirge. Jedoch bestehen an einigen Stellen Ausnahmen hievon. Genau auf der Grenze erstreckt sich der Quarzgang von Vollmau „am Stein" bis Meigelhof, ebenso von Heiligenkreuz an bis an den Fuss des Pfraumberges *W* von Hayd. Allein bei Schüttwa, da, wo der Quarzgang den Stockauer Bach erreicht, biegt das Schiefergebirge in das Gneissgebiet des Böhmischen Waldes ein, geht an Hoslau und Natschetin vorbei, zwischen Trohatin und Berg durch über den Galgenberg bei Muttersdorf, zwischen diesem Orte und Wasserau hindurch, an Haselberg vorbei, und schliesst sich erst bei Heiligenkreuz wieder an den Quarz an. Auch weiter im Norden an der Grenze der dritten Berggruppe des Böhmischen Waldes ist

der Quarzgang keineswegs genau an die Gneissgrenze gebunden. Erst bei Tachau vom Kollingberg und Gerichtsberg bis gegen Stiebenreith fällt die Schiefer- und Gneissgrenze wieder in den Quarzzug. Dieser bestimmt also keinen eigentlichen Horizont und ist auch kein Lager, sondern ein Gang und eines „der grössten Denkmale linearer Dislocationen, die überhaupt in unserem Welttheile bekannt sind.“ *)

Der Quarz des Ganges ist von ziemlich verschiedener Beschaffenheit. An der Felsmauer bei Meigelshof ist er zwar manigfaltig weiss, grau, gelblich, röthlich, violett gefärbt, gestattet jedoch in der Hauptsache zwei Abarten zu unterscheiden: eine hornsteinartige, gelbliche und undurchsichtige, und eine mehr krystallinische, grauliche, glasglänzende und halbdurchsichtige. Charakteristisch ist auf Klüften ausgeschiedenes Brauneisenerz. Der Quarz ist hier häufig sehr stark zerklüftet und in kleine Stücke zerbröckelt, die direct als Strassenschotter benützt zu werden pflegen. Bei Heiligenkreuz tritt an den Quarzblöcken am linken Bachufer die Durchaderung der gelblichen oder röthlichen, hornsteinartigen Masse von einer reineren weissen sehr deutlich hervor, weil die erstere meistens mit Flechten überzogen ist, von welchen die letztere verschont bleibt. Es mag diese Erscheinung mit der leichteren Verwitterung der eisenschüssigen Varietät zusammenhängen. Am Lugelberg, zumal auf dessen höchstem Rücken, dem sog. Vogelherd, ist der Quarz fast rein weiss. So zerstückelt und zerklüftet der Quarzfels allenthalben ist, so sind doch Drusenräume mit Krystallen selten. Besonders auffallend jedoch ist der Mangel an accessorischen Beimengungen.

Abgesehen von dem mächtigen Quarzfelszuge an der Grenze des Gebirges, ist der Böhmische Wald an Quarzeinlagerungen nicht reich. An der Landesgrenze in der Gegend von Reichenthal**) werden häufiger als sonstwo Quarzblöcke gefunden. Bei Reichenthal selbst soll ehemals ein hoher Quarzfels emporgeragt haben, der jedoch zur Strassenbeschotterung gänzlich aufgebraucht worden ist.

In der vierten Berggruppe erscheinen Einlagerungen von Quarzitschiefer namentlich im Dreihackner Reviere nörd-

*) E. Suess: Das Antlitz der Erde, I. pag. 270.

**) Südlich von Reichenthal am Mühlteiche bei Reichenau auf baierischem Gebiete, aber unmittelbar an der Landesgrenze, kommen im Gneisse schöne, an beiden Enden ausgebildete Quarzkrystalle mit selteneren Formen vor.

lich vom Hammerbache. Eine besonders quarzreiche Zone erstreckt sich längs der Granitgrenze über den Hügelzug von Hinterkotten und den Kuhberg gegen Klein Siehdichfür, Klemensdorf und Schanz. Bei dem erstgenannten Orte auf der dürren Wiese und am Kuhberge oberhalb Oberdorf liegen grosse Quarzblöcke herum. Sie enthalten nicht selten Drusen; die Quarzkrystalle pflegen mit Psilomelan überzogen zu sein, und bisweilen stellt sich auch Uranglimmer (Autunit) in kleinen deutlichen Krystallen ein. Nördlicher, bei Klein Siehdichfür, wird der Quarz in solcher Weise herrschend, dass hier wohl ein zweiter Quarzgang anzunehmen ist. Es begleiten denselben graphitische Gneisse und Graphitschiefer, und der Quarz selbst ist zum Theil von Graphit ganz schwarz gefärbt. Ausser Graphit fand v. Hochstetter in den Schotterbrüchen bei Herrnberg Eisenglimmer (Haematit), Manganit und auf Drusen oft schöne Amethystkrystalle.

Etwas westlicher sind Einlagerungen von Quarzitschiefern besonders zwischen Neumetternich, Tannenweg und den Hackenhäusern verbreitet. Auch hier werden sie von Graphitschiefern begleitet.

Von massigen Gesteinen ist im Böhmischen Walde **Granit** am meisten verbreitet. In den beiden südlichsten Berggruppen ist er nur ganz untergeordnet vorhanden, an der Oberfläche auffallend eigentlich nur am Pfraumberge, dessen körnig streifigen Gneiss er in zahlreichen Gängen durchsetzt. Es ist ein kleinkörniger bis mittelkörniger, Oligoklas und Biotit haltiger Granit, der an den Gehängen des Berges in Blöcken eben so häufig angetroffen wird als der Gneiss, und an dem Felsgrat, welcher über den Berg mit fast senkrechter Schichtenstellung von Süden nach Norden hinzieht, mit Gneiss auch in Wechsellagerung beobachtet werden kann. Der alte viereckige Burgthurm auf dem Gipfel des Berges ist aus Granitquadern gebaut.

Vereinzelte Einlagerungen von kleinkörnigen Graniten, die sich nur durch herumliegende Blöcke zu erkennen geben, hat v. Hochstetter in der Čerchovgruppe bei Fichtenbach und am Schwarzbache *S* von Sophienhütte, in der zweiten Berggruppe zwischen Schüttwa und Waldersgrün am Steinbruchberge, bei Muttersdorf am Schmalzberge, bei Neubäu *W* von Muttersdorf, *S* bei Weissensulz und an der

Landesgrenze bei Eisendorf verzeichnet. Bei Berg kommt in Blöcken ein Turmalin und Beryll haltiger Pegmatit vor.

Sehr häufig sind besonders kleinkörnige Lagergranite, wie schon oben erwähnt, in der dritten Berggruppe des Böhmischen Waldes. An der Landesgrenze bei Waldheim treten im Talkglimmergneisse (vergl. S. 224) lichte Lagergranite von feinstem Korn, mit beiden Glimmern, auf, die vortreffliche Gebrauchssteine liefern. Von der Grenze her über Reichenthal nordwärts, über das Waldgebiet um die Köhlerhütte, Glashütte bis gegen Neufürstenhütte breitet sich auf cca $^1/_4$ Meile Fläche kleinkörniger Granit aus, dessen Umrisse gegen den Gneiss in der dichtbewaldeten Gegend leider nicht genau bestimmt werden können. Der Granit ist meistens in ungeheuere kubische Blöcke zerklüftet und bildet am Dachsbau bei Reichenthal und am steinernen Thor grosse Felsmassen. Auch weiter nördlich erstreckt sich zwischen Paulushütte und Goldbach gegen Inselthal Granit aus Baiern nach Böhmen herein. Das Gestein ist theils gleichmässig grobkörnig (Plöckensteingranit), theils porphyrartig. Die erstere Ausbildungsform bildet namentlich im Paulusbrunner Revier schöne Felspartien, von welchen z. B. das ruinenartige sog. „alte Schloss" mit seinen dicken, über einander liegenden Platten den Felsformen am Plöckensteine und Dreisesselberge (S. 191) gleichkommt.

Im Hangenden dieser grösseren Granitpartien sind geringe Graniteinlagerungen im Gneisse und Hornblendeschiefer (vergl. Seite 227) ungemein häufig, wie man vorzüglich am Wege von Inselthal nach Schönwald und auf der Strecke von Paulushütte ostwärts über den Anleitenwald, Pollerberg, Thornberg bis Brand und Sorghof beobachten kann. Kleinere Granitgebiete vermochte v. Hochstetter *S* bei St. Katharina und Hochofen über Münchsfeld an Hesselsdorf vorbei bis in die Gegend von Petlarn; dann nördlich von Schönwald gegen Gürnberg zu auszuscheiden. In der ersteren Erstreckung ist der Granit kleinkörnig, Biotit und Muscovit haltig, lichtfarbig, und wird allgemein zu Bauzwecken benützt. Im zweiten Gebiete liegen an der Oberfläche des zu feinsandigem Grus verwitterten Granites überall abgerundete Blöcke umher. Einzelne Granitblöcke findet man übrigens auch an zahlreichen anderen Punkten im Gneissgebiete z. B. bei Petlarn, am Höllberg, Steinberg, Eselberg, Langenberg, Ahornberg bei Wosant, Albersdorf usw. In einem Pegmatitgange, welcher beim Petlarner Brand unweit des Jäger-

hauses den Gneiss durchsetzt, kommen im Quarz eingewachsen schöne schwarze Turmalinkrystalle von ansehnlicher Grösse vor.

Im östlichsten Gebiete der Gruppe treten theils kleinkörnige, theils porphyrartige Granite zwischen Heiligen, Frauenreith, Sorghof und Mauthdorf auf. Ihre gewaltigen Felsblöcke, welche die Bachläufe dämmen und an den Gehängen der Berge herumliegen, machen die durch tiefe Thaleinschnitte ausgezeichnete Gegend zu einer sehr romantischen.

In der vierten Berggruppe des Böhmischen Waldes sind nur auf der dürren Wiese bei Hinterkotten kleine Granitlinsen beobachtet worden. Eben so selten ist das Auftreten des Granites im Glimmerschieferterrain der Dillengruppe, wo nur vereinzelte Blöcke z. B. bei Lohhäuser, im Planlohwalde u. a. auf kleine Granitvorkommen hindeuten.

Von sonstigen eruptiven Massengesteinen ist aus unserem Gebiete nur ein **Glimmerdiorit** beschrieben worden, der am Mühlberge bei Dreihacken angeblich als ansehnliche stockförmige Masse im Gneisse aufsitzt. Das Gestein besteht aus Oligoklas, lauchgrüner Hornblende und viel Biotit, und führt den vulgären Namen „Kohlmünze". An der Oberfläche liegen viele abgerundete Blöcke mit oft schaliger Textur herum, welche nach v. HOCHSTETTER bloss die aus dem, übrigens gleichmässig zusammengesetzten, Gesteine herausgewitterten festeren Kernmittel sind.

Dem Böhmischen Walde fügen wir noch eine sechste Berggruppe an, welche wir das *Egerer Zwischengebirge* nennen und für sich allein besprechen wollen. Es ist das vom Wondrebflüsschen durchströmte Hügelland, welches an der Landesgrenze zwischen dem Glimmerschiefer des Dillen und dem Granite des Fichtelgebirges sich ausbreitet.*) Dieses Zwischengebirge besteht eigentlich nur aus Urthonschiefer, der in Südosten ganz regelmässig dem Glimmerschiefer der Dillengruppe auflagert, indem er sich aus ihm allmälig entwickelt und auch im Nordwesten unter denselben Verhältnissen von einem Glimmerschieferstreifen begrenzt

*) Fr. X. M. Zippe hatte als orographische Scheide zwischen dem Böhmischen Walde und dem Fichtelgebirge das Wondrebthal angenommen, da es einer Gebirgsspalte zu entsprechen scheint, die aus dem Egerlande über das Waldsassische bis zum mittelfränkischen Jura verläuft. Die späteren Forscher haben diese Abgrenzung beibehalten.

wird, so dass er in der That dem Glimmerschiefer als jüngeres Gebirgsglied muldenförmig aufliegt. Dies ist der Grund, weshalb wir das Egerer Zwischengebirge als Ganzes dem Böhmischen Walde anschliessen, da wir ja doch schon die vierte und fünfte Berggruppe HOCHSTETTER'S bei dem Gebirge belassen haben, obwohl sie eigentlich dem Erzgebirgssysteme angehören.

Das kleine Gebirge wurde von REUSS,*) HOCHSTETTER**) und JOKÉLY***) beschrieben und dessen Mittelgebirgscharakter betont. Es ist seiner *Oberflächengestaltung* nach ein Hügelland, welches sich im Theile südlich vom Wondrebflüsschen gegen Gosel zu allmälig vom Glimmerschiefergebirge des Dillen senkt, dann im St. Lorettoberge bei Alt Kinsberg wieder aufsteigt, um weiter nördlich in das Wondrebthal ziemlich jäh abzufallen. Bei Unter Lindau dringt der Urthonschiefer inselartig durch die Decke der Tertiärablagerungen des Egerer Beckens. Im Theile nördlich von der Wondreb bis zum Granitstocke des Fichtelgebirges erstreckt es sich als ziemlich gleichmässiges Mittelgebirge. Es erhebt sich hier zunächst in einzelnen Inseln über die Tertiärgebilde, wie z. B. am Nordwestende von Eger, am Gansbühl, zwischen Pirk und Schlada im Kammerwald und bei Rathsam an der Landesgrenze. Bei Gehaag, Nonnenhof (bei Eger), Schlada und Reisig (*NW* von Eger) steigt es in schmalen Zungen aus der tertiären Niederung auf, um in der Umgebung von Eger alsbald bergigen Charakter anzunehmen und sich mit einigen ziemlich hervorrangenden Kuppen zu krönen, als dem Galgenberg, Spittelberg, dem Kammerwald, Ober Kunreuther Berg, Grünberg, St. Annaberg und dem Bergzuge des Buch-, Soos- und Kulmwaldes. (Vergl. das Profil Fig. 52 auf S. 240.)

In *geognostischer* Hinsicht besteht das ganze kleine Gebirge ausser dem nördlichsten Rande, soweit er von der Tertiärbedeckung entblösst ist, aus **Phylliten,** welche im Liegenden mehr krystallinisch und glimmerschieferähnlich sind, im Hangenden aber in dünnschieferigen seidenglänzenden, stellenweise dachschieferartigen Urthonschiefer über-

*) Die geognostischen Verhältnisse des Egerer Bezirkes und des Ascher Gebietes in Böhmen. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. I. Bd. I. Abtheilung. 1852.

**) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VI., 1855, pag. 767.

***) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VII., 1856, pag. 485, 515, 522.

gehen. Die erstere Abart, welche mit dem Glimmerschiefer beiderseits untrennbar verknüpft ist, herrscht im südlichen Gebirgstheile bei Boden, Alt Albenreuth, Palitz gegen Gosel und Kinsberg, im nördlichen Gebirgstheile in der Gegend von Pirk, Zettendorf, Stein, Eger, Ober und Unter Kunreuth bis Unter Pilmersreuth. Die letztere mikrokrystallinische Abänderung des Urthonschiefers, von etwas erdiger Beschaffenheit und sehr vollkommener Spaltbarkeit, kommt in der Gegend von Alt Kinsberg und in der vom Tertiär umschlossenen Partie bei Unter Losau vor. In der Granitnähe erleiden die Phyllite Umwandlungen in Fleck- und Knotenschiefer, welche jedoch nur in der Unter Sandauer Gegend selten beobachtet werden können.

Ebenso wie im Süden vom Dillen her wird der Urthonschiefer auch im Norden am Granitstocke des Fichtelgebirges zum Theil von Glimmerschiefer begrenzt. Der ganz allmälige Uebergang eines Gesteines in das andere ist in der Gegend von Schlada, Reisig und des basaltischen Kammerbühls, der später besprochen werden wird, zu beobachten. Im Allgemeinen ist der Glimmerschiefer ebenflächig und kleinschuppig, nur stellenweise wird er grossschuppig und granatführend. Accessorisch enthält er hie und da auch Feldspath, Chlorit und Turmalin. An der Granitgrenze ist bei Trogau, Seeberg, nahe bis zum Sorg-Meierhofe und weiter ostwärts gegen Ober Lohma bei Franzensbad der Glimmerschiefer in ein gneissartiges Gestein umgewandelt (Fig. 52.)

Im Glimmerschiefer als auch im Phyllit, zumeist gegen die Grenze beider Gesteinsarten zu, findet sich häufig Quarz ein. Derselbe bildet entweder Gänge, welche den Urthonschiefer in verschiedener Richtung durchsetzen, wie stellenweise bei Unter Lindau, am Grünberge, bei Stein und Spittelhof; oder es entwickelt sich Quarzitschiefer, welcher in regelmässigen Einschaltungen auftritt, z. B. *NO* von Ulrichsgrün, *NW* von Ober Sandau, *SO* von Ober Losau, *SO* von Taubrath u. a.

Accessorisch enthält der gang- oder aderförmig ausgebildete Quarz hie und da Manganerz und, wie der Quarzschiefer, auch Feldspath, Turmalin, Pyrit und Magneteisen.

Die *Lagerungsverhältnisse* des Egerer Zwischengebirges sind einfach. Die Phyllite lagern dem Glimmerschiefer gleichmässig auf. Im südlichen Gebirgstheile ist das Streichen

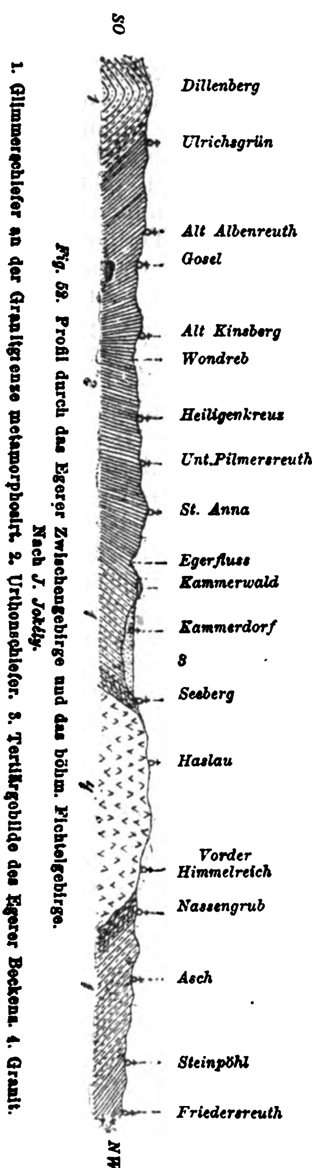


Fig. 53. Profil durch das Egerer Zwischengebirge und das böhm. Fichtelgebirge. Nach *J. Jokély.*
1. Glimmerschiefer an der Granitgrenze metamorphosirt. 2. Urthonschiefer. 3. Tertiärgebilde des Egerer Beckens. 4. Granit.

vorherrschend nach St. 4—5 gerichtet, nur im Osten bei Konradsgrün wendet es sich in St. 7. Das Einfallen ist vom Glimmerschiefer ab, in vollkommener Uebereinstimmung mit diesem, bei steiler Neigung gegen *NNW* bis Nord gerichtet, gestaltet sich bei Alt Kinsberg zu einem ganz saigeren, wendet sich allmälig nach *SSO* und wird in der Gegend von Wies noch *S* von der Wondreb entschieden südlich.

Im nördlichen Gebirgstheile herrscht ebenfalls zwischen Urthon- und Glimmerschiefer vollkommene Uebereinstimmung der Lagerung.

Der Phyllit ebenso wie der Glimmerschiefer sind von dem Granite des Fichtelgebirges gehoben worden und schmiegen sich demselben daher im Ganzen genau an, d. h. ihr Streichen verläuft parallel zur Granitgrenze. Jedoch auch Fälle von wirklich abweichendem, gegen den Granit gerichtetem Verflächen kommen vor, z. B. bei Markhausen *O* von Tobiesenreuth. Jokély glaubt, dass diese Erscheinung durch spätere Verwerfungen verursacht worden ist. Sonst ist aber das Streichen ziemlich gleichmässig nach St. 5 gerichtet und das Fallen ist ein steiles südliches. Es bildet somit das Egerer Zwischengebirge eine Mulde zwischen dem Glimmerschiefer des Dillen im Süden und dem Granite des Fichtelgebirges im Norden. (Fig. 52.)

An **Erzen** ist der ganze Böhmische Wald, das Egerer Zwischengebirge mit inbegriffen, äusserst arm.

Die bedeutenden Quarzmassen des böhmischen Pfahles und des angrenzenden Gebietes scheinen leider nicht goldhaltig zu sein, so dass die einst vorgenommenen Waschversuche wohl keinen Ertrag lieferten. Man trifft Spuren von fraglichen Goldwäschen auch ausserhalb des Pfahlgebietes z. B. bei Lohhäuser. Nach FLURL*) hätten Goldseifen auch um Alt Albenreuth bestanden.

Im Egerer Zwischengebirge jedoch ist auf einzelnen Quarzgängen Gold mit eingebrochen, da nach FLURL'S Mittheilungen im 16. Jahrhundert in der Alt Albenreuther Gegend ein ziemlich umfangreicher und ergiebiger Goldbergbau betrieben wurde. Im Jahre 1574 wurden bloss während der drei letzten Quartale an Gold, welches 22 Karat fein hielt, 9 Mark 10 Loth und 1 Quentchen geliefert. Zwanzig Jahre später muss die Ausbeute nur mehr eine ganz geringe gewesen sein, so dass wohl nicht erst der 30jährige Krieg den hiesigen Goldbergbau zum Stillstande brachte. Später wurde der Bau wiederholt von Neuem in Angriff genommen, ohne je einen nennenswerthen Ertrag zu liefern.

Auf Kupfer-, Blei- und Silbererze wurde namentlich in der Grenzzone gegen den Glimmerschiefer im Gebiete um Dreihacken gebaut, welches durch das häufige Vorkommen von Kupferkies, Kupferschwärze, Schwefelkies, Arsenkies, Zinkblende und Bleiglanz ausgezeichnet ist. Vor langen Zeiten musste hier der Bergbau ein sehr reger gewesen sein, wie aus den ungeheueren Berg- und Schlackenhalden zu ersehen ist, welche sich in der Gegend befinden. Dreihacken erhielt von Rudolf II. am 1. September 1606 ein Bergprivilegium, welches später von Josef II. bestätigt wurde, zu einer Zeit, als der Bergbau in der Umgebung allerdings schon an 40 Jahre ruhte,**) da die Werke ertrunken und die Künste zerstört worden waren. Im J. 1836 ist jedoch der Bau von einer Gewerkschaft wieder aufgenommen worden und bis in die 50er Jahre gefristet und durch mehrere Versuchsbaue erweitert worden. Auch zu Beginn der 70er Jahre hat sich eine neugebildete Gewerkschaft, wenn anders die Angabe J. F. SCHMIDT'S***) richtig ist, mit Wiedergewältigungs- und Abbauvorrichtungsarbeiten beschäftigt.

*) Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz. 1792, pag. 390.
**) Sternberg, Umrisse etc. I. Bd., 1. Abth., pag. 263.
***) Gesch. d. Berg- u. Hüttenwesens in Böhm. 1873, pag. 225.

Kupfererze wurden ehemals hauptsächlich bei Dreihacken und Schmelzthal (St. Stephanizeche) gewonnen. Zu Anfang dieses Jahrhundertes wurde *W* von der Glashütte von Grafengrün ein Versuchsbau auf Kupfererze eingeleitet, der jedoch bald wegen geringer Ergiebigkeit aufgelassen wurde. Die Erze, hauptsächlich Kupferkies, seltener Kupferpecherz und Malachit kamen nach JOKÉLY in Nestern, Drusen, oder nur körnigen Partien auf einem an 2 *m* mächtigem Quarzgange vor, welcher auch zu Tage ausbiss und bei einem südöstlichen Einfallen ein Streichen in Stunde 3—4 erkennen liess.

Bleiglanz kommt nebst untergeordneten Kupfererzen auf Gängen im Gneisse besonders bei Neumetternich vor, wo auf ihn noch vor nicht zu langer Zeit auf der Stockzeche gebaut wurde. Der Bleiglanz bricht hier in beiläufig 1 *m* mächtigen, angeblich in St. 5—6 streichenden und nordwärts einfallenden Quarzgängen ein. Das Nebengestein ist quarzreicher Gneiss, der in St. 11—12 streicht und in Osten verflächt.

Unter ähnlichen Verhältnissen erscheint Bleiglanz auch *SO* von dem alten Pochwerke *N* von Klein Siehdichfür, wo er allem Anscheine nach mehr silberhaltig ist, ferner westlich bei den nördlichen Häusern von Neumetternich und an der Bärenzeche, am Ruhberg *W* von Neumetternich. Die hier vorgenommenen Kuttungen ergaben nebst Bleiglanz auch Zinkblende, führten jedoch zu keinem befriedigenden Resultate.

Im Bereiche des Glimmerschiefers, jedoch nach J. JOKÉLY höchst wahrscheinlich demselben Gangsysteme angehörend, wie die eben angeführten, wurde Bleiglanz ehemals bei Maiersgrün abgebaut. Leider blieb der erhoffte Segen aus, so dass der Bau schon im J. 1815 völlig aufgelassen werden musste. Auch südlich bei Grafengrün wurde vor Zeiten ein Bleibergbau betrieben, der im Anfange dieses Jahrhundertes am rechten Thalgehänge neuerdings in Angriff genommen und mit Unterbrechungen bis in die 50er Jahre gefristet wurde.

Spuren eines ehemaligen Bleibergbaues finden sich auch am Bildraumberge.

Die Kobalterze, welche im Gebiete des Böhmischen Waldes vorkommen, scheinen nach J. JOKÉLY einem anderen Gangsysteme anzugehören als die Quarzgänge mit Blei

und Kupfererzen. Die betreffenden Gänge setzen sowohl im Glimmerschiefer als auch im Urthonschiefer auf, besonders in der Umgebung von Promenhof und dürften wahrscheinlich von noch anderen Erzen begleitet worden sein. Doch ist hierüber, eben so wie über die Lagerung und sonstige Verhältnisse nichts Näheres bekannt geworden.

Die Kobalterze — bei Maiersgrün (*SW*) und bei Taubrath wurde Kobaltmanganerz gewonnen — sind im Blaufarbenwerke, welches einst in Promenhof bestanden hat, verarbeitet worden. Dieses Werk ist jedoch schon 1780 aus Mangel an Kobalt aufgegeben worden.*)

Auf Eisenerze wurde vor Zeiten im Böhmischen Walde an mehreren Orten gebaut, namentlich in der Gegend von Schanz *S* von Marienbad. In den 40er Jahren dieses Jahrhundertes wurde im Gneissterrain südöstlich von Hackenhäuser Brauneisenstein (Limonit) stollenmässig gewonnen. Das Erz war hier in mit Quarz gemengten, von wenigen Decimetern bis etwa 2 *m* an Mächtigkeit wechselnden Lagen dem Gneisse gleichmässig eingeschaltet. Aehnlich verhielt sich das Erz, welches zwischen Hackenhäuser und Altwasser am rechten Thalgehänge durch Schachtabteufen gewonnen wurde. Später wurde hier ein ziemlich ausgedehnter Bau auf Brauneisenstein bei der Wonschamühle zeitweise betrieben. Das häufig von Quarz durchdrungene Erz bildet dort bis 1 *m* mächtige Putzen im Quarzitschiefer oder quarzreichen Gneisse, welcher am Tage bis in eine Tiefe von mehr als 2 *m* in eine lehmige Grusmasse verwittert ist, welche ebenfalls Nester und Lagen von Brauneisenstein enthält, jedoch von mehr erdiger, ockeriger Beschaffenheit.

Bedeutender scheinen die Brauneisenerzlager im Bereiche des Urthonschiefers im Egerer Zwischengebirge zu sein. Sie kommen hier in Nestern und Lagen vor, welche dem Phyllite gleichmässig eingelagert sind und deren Mächtigkeit zwischen wenigen *dcm* und 3 *m* wechselt. Das Nebengestein pflegt in ihrer Nähe zersetzt und so eisenschüssig zu sein, dass es zum Theil auch schwartenweise gewonnen und an die Hütten abgeliefert wurde. Am meisten verbreitet ist der Eisenstein bei Wies, wo schon vor langer Zeit an mehreren Orten auf Eisen gebaut wurde und wo noch unlängst etwa 1 *km* *NW* vom Dorfe das Erz mittels eines Hauptschachtes und auf mehreren in Norden und Osten

*) Sommer's Böhmen, VI. Bd., pag. 229.

getriebenen Strecken gewonnen wurde. Die wöchentliche Erzeugung an Eisenstein soll vor 30 Jahren beiläufig 50 Centner betragen haben.

Bei Unter Pilmersreuth ist das Vorkommen des Brauneisenerzes jenem von Wies ganz ähnlich, nur dass hier die Erze minder tief gelagert und weniger mächtig sind. Hier wurde der Brauneisenstein zeitweise in Tagbauten gewonnen.

Auch sonst ist der Urthonschiefer häufig eisenschüssig, zumal an der Grenze gegen das Tertiäre, wo sich in grösserer Tiefe wohl auch mächtigere Lager vermuthen lassen. Jedoch steht heutigen Tages hier kein nennenswerther Eisenerzbau im Betrieb.

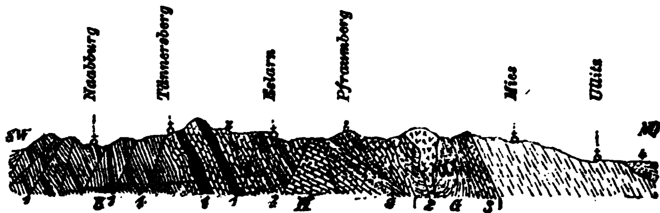


Fig. 58. Gliederung der krystallinischen Schieferreihe im nördl. böhmisch-baierischen Grenzgebirge.

B Bojische Gneissformation. *H* Hercynische Gneissformation. *G* Glimmerschieferformation. *P* (am *NO*-Ende) Phyllitformation.

1 (in *B*) Lagergranit. *2* (in *H*) Granit, Granulit und Hornblendeschiefer. *2* (in *G*) Stockgranit. *3* Quarzfels und Quarzitschiefer. *4* Carbonschichten. Bei *SW* Rothliegendes.

Um die Mitte dieses Jahrhundertes wurde *W* von Säuerlingshammer, *NW* von Ulrichsgrün, ein dort früher bestandener Bau auf Brauneisenerz wieder aufgenommen, jedoch ohne Erfolg.

Nachdem wir den geognostischen Aufbau des ganzen Böhmerwaldes kennen gelernt haben, möge die *Gliederung* der mächtigen Schichtenreihe der krystallinischen Schiefer, welche das Gebirge zusammensetzen, angedeutet werden.

Das Urgneisssystem ist nur durch die hercynische Gneissformation GÜMBEL'S (vergl. Seite 46) vertreten, welcher die Gneisse, Granulite, Hornblendeschiefer, Serpentine, Kalke etc. der Šumava, als auch des Böhmischen Waldes angehören. Diese Formation ist am meisten verbreitet.

Hingegen ist das räumlich beschränktere Urschiefersystem (S. 47 ff.) im Böhmerwalde in seinen beiden Forma-

tionen (S. 51) entwickelt. Der Glimmerschieferformation gehören zunächst die Glimmerschiefer beider Gebirge an. Im Böhmischen Walde folgt nach oben auch noch die Phyllitformation des Egerer Zwischengebirges. Die Gliederung der Schichtenreihe des Böhmischen Waldes ist übrigens aus dem Profil Fig. 53. zu ersehen.

Das Fichtelgebirge.

Dieser gewaltige Gebirgsknoten zwischen den Systemen des Böhmischen Waldes, des Erzgebirges und des Frankenwaldes, der sich jedoch am engsten an das Erzgebirge anschliesst, umfasst nur in der Ascher Grenzausbuchtung ein kleines Gebiet in Böhmen. Seiner Haupterstreckung nach gehört das Gebirge dem Königreiche Baiern an. Es besteht in seiner am höchsten anstrebenden Masse aus Granit, auf welchen nördlich mit gleichem Streichen die Münchberger Gneissmasse folgt. Diese beiden Grundmassen des Gebirges sind von einander getrennt und umgeben von vielfach gestörten sedimentären Ablagerungen, namentlich der altpalaeozoischen Schichtenreihe. Von diesen letzteren ist in dem kleinen böhmischen Gebirgsantheile nichts vorhanden.

Dieser verbreitet sich aus dem Ascher Landeszipfel südlich bis Seeberg an den Glimmerschiefer des Egerer Zwischengebirges und im Osten bis zu der breiten Thalmulde, welche sich von Schönbach gegen Elster in's Voigtland hinauszieht. Nach GUMPRECHT'S*) und einiger Anderer Specialmittheilungen, und nach ZIPPE'S**) allgemeiner Uebersicht lieferte A. E. REUSS***) 1852 eine eingehende Beschreibung des Gebirges, die wenige Jahre später von J. JOKÉLY noch in einigen Punkten vervollständigt werden konnte.†)

Der Löwenantheil an der Erforschung der Hauptgebirgsmasse in Baiern, an welcher sich seit den Jugendjahren unserer Wissenschaft mehrere Geologen betheiligt hatten, gehört dem unermüdlichen C. W. v. GÜMBEL an, welcher erst 1879††) den verwickelten Bau des Gebirges in gewohn-

*) Beiträge zur geognostischen Kenntniss einiger Theile Sachsens und Böhmens. Berlin 1835.

**) Sommer's Böhmen, Bd. XV.

***) Geogn. Beschr. d. Egerer Bez. etc., l. c.

†) Jahrbuch der k. k. geol. R.-A., VII. 1856, pag. 506 ff.

††) Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. Dritte Abtheilung der Geognost. Beschreib. des Königreiches Baiern. Mit Karte u. Tafeln. Gotha, Perthes, 1879.

ter klarer und gründlicher Weise in einem grossen zusammenfassenden Werke dargelegt hat.

Die *Oberflächengestaltung* des böhmischen Fichtelgebirges ist eine ziemlich bergige, von dem Hügelterrain des Egerer Zwischengebirges und namentlich von der ruhigen Oberfläche des Tertiärlandes sehr auffallend verschiedene. Es hängt dies mit dem geognostischen Aufbaue insofern zusammen, als der Granitstock des Gebirges zwischen Markhausen und Fleissen aus dem Tertiären des Egerlandes unmittelbar, zum Theil wallartig steil aufsteigt. Jedoch ist dieser Granitstock, wiewohl relativ über die Umgebung erhaben, im Ganzen hochflächig, nur von einzelnen Kuppen überragt. Die wichtigsten sind auf böhmischem Gebiete der Plattenberg bei Liebenstein (637 *m*), der Riedersberg bei Hirschfeld, ferner der Störelberg, Zitterdäl und Vogelherdberg, welche mit scharfen Umrissen aus dem niederen Egerer Hügellande steil sich erhebend, der Gegend von Wildstein und Schnecken einen romantischen Charakter verleihen. Auf baierischer Seite gehören dem Granite die höchsten Gipfel des ganzen Gebirges (Schneeberg, Ochsenkopf), so wie der malerische Hohenberg knapp an der böhmischen Grenze und die Felsgruppen der Kösseine und Luisenburg an.

An das Granithochland schliessen sich einige nordwärts auslaufende Glimmerschieferrücken an, welchen sich im Norden und Nordwesten die Berge von Asch, Niederreuth und Neuberg zugesellen. Hier sind der Hainberg 752 *m*, Kegelberg 689 *m* und Lerchenberg 733 *m* um Asch, der Wachtberg bei Oberreuth 714 *m*, der Leithen 465 *m*, der Hungersberg 690 *m* und Finkenberg um Grün und Neuberg die höchsten Punkte, welche zum Theil selbst das benachbarte Granitgebiet überragen.

Im äussersten nordwestlichen Gebiete von Asch senkt sich das Gebirge, hier aus Phylliten bestehend, ziemlich bedeutend und bildet nurmehr einige von *SW* nach *NO* verlaufende Hügelzüge, die um Rossbach, Mähring und Schildern am höchsten ansteigen. In gleicher Weise fällt der Glimmer- und Urthonschiefer vom Granitstocke des Hinter Schnecken- Waldes terassenförmig über Fleissen in das Schönbachthal ab, bleibt jedoch immerhin ein hochwelliges Bergland, welches von zahlreichen Bächen durchflossen, zu den anmuthigeren Landschaften Böhmens gehört.

Der *geognostische Aufbau* des böhmischen Fichtelgebirges ist ein einfacher. An den Granitstock, welcher un-

mittelbar aus dem Tertiär des Egerer Ländchens aufsteigt, legt sich im Norden und Osten Glimmerschiefer an und diesem folgt nach Aussen hin Urthonschiefer.

Glimmerschiefer verbreitet sich im äussersten Zipfel Böhmens nördlich von Neuenbrand, Himmelreich und Hohendorf (in Sachsen) über Asch bis Schildern, Neuberg und Grün, nimmt in Sachsen die Umgebung von Ober und Unter Brambach ein, und kehrt als ein ganz schmaler Streifen über Fleissen bis Ermesgrün und Watzkenreuth wieder nach Böhmen zurück. Am Hain- und Lerchenberge bei Asch, dann bei Niederreuth, Fleissen, Ermesgrün, Steingrub ist das Gestein grossschuppig und granatreich, sonst ist es im Allgemeinen feinschuppig, allmälig in Phyllite übergehend. An vielen Orten wird das Gestein sehr quarzreich und geht namentlich an der Grenze gegen den Urthonschiefer z. B. bei Steinpöhl, Eilfhausen, Thonbrunn und Fuchshäuser *N* von Fleissen in Quarzitschiefer über. Accessorisch enthält der Glimmerschiefer manchmal Chlorit, Turmalin und Feldspath.

In der Granitnähe, namentlich von Fleissen westwärts, über den Donich- und Elsterwald im Ascher Gebiete und weiter über Hinter Himmelreich und Nassengrub zur baierischen Grenze ist der Glimmerschiefer durch den Einfluss des Granites umgewandelt und zwar in einer Weise, die das Eindringen von granitischem Magma in den Schiefer wahrscheinlich erscheinen lässt. Das Gestein wird ziemlich grobkörnig und feldspathreich und enthält lichten und dunklen Glimmer in Flasern oder länglichen Flecken und Streifen ausgeschieden. Es steht dem Granite petrographisch ziemlich nahe, jedoch behält es seine geschichtete Structur im Allgemeinen bei. Stellenweise führt es auch Schörl, dessen säulenförmige Krystalle parallel zur Structurfläche eingelagert sind. Zunächst dem Granite wird das Gestein sehr glimmerreich und durch ausgeschiedene Quarz- und Feldspathlinsen dem Augengneisse ähnlich.

Eine von der zusammenhängenden Glimmerschiefermasse losgetrennte Partie befindet sich inmitten des Granites *NW* von Liebenstein am nordöstlichen Gehänge des Schellenberges.

Weiterhin an der Gebirgsabdachung folgen dem Glimmerschiefer **Phyllite.** Sie nehmen den äussersten Zipfel der Ascher Ausbuchtung in der Gegend von Schildern, Mäh-

ring, Friedersreuth, Ziegenrück, Gottmannsgrün, Rossbach bis Krugsreuth und Grün ein. Die Grenze gegen den Glimmerschiefer verläuft beiläufig von der baierischen Grenze bei Neuhausen in *NON* über Angerl bei Steinpöhl vorbei, längs des Südabhanges des Hungersberges (690 *m*) gegen Krugsreuth und von da ostwärts durch Sachsen in die Gegend von Fleissen, wo auf eine Strecke der Hannabach die Grenze bildet, die sich dann über Watzkenreuth zum Tertiären wendet. Mit dem Glimmerschiefer ist der Phyllit durch ganz allmälige Uebergänge verbunden, daher die beiderseitige Grenzbestimmung nur eine annähernde sein kann. Glimmerschieferähnliche Abarten sind besonders um Schildern, Eilfhausen, Thonbrunn, Krugsreuth, Dürngrün und Unter Schönbach entwickelt. Sonst ist der dünnschieferige, seidenglänzende, stellenweise dachschieferartige Urthonschiefer allgemein verbreitet. Gegen den Granit zu wird er oft fleckig und körnig.

Im Gebiete der beiderlei krystallinischen Schiefer kommen untergeordnet einige bemerkenswerthe Gesteine vor.

Kalkstein bildet im Glimmerschiefer *SW* von Oberreuth ein Lager, welches dem umgebenden Gesteine genau entsprechend in St. 5—6 streicht und gegen *N* unter 30 bis 35° einfällt.

Häufiger sind Quarzfels und **Quarzitschiefer.** Diese letzteren trifft man im Glimmerschiefer nahe der Grenze des Urhonschiefers bei Steinpöhl, am Finkenberge in der Gegend von Eilfhausen, bei Thonbrunn und Fuchshäuser *N* von Fleissen. (Siehe S. 247.)

Quarz kommt untergeordnet in Nestern und Gängen im ganzen Gebirge häufig vor und bildet auch einen mächtigen Gang, der die Fortsetzung des Quarzzuges im Kaiserwalde bei Sandau und wohl auch des böhmischen Pfahles zu bilden scheint. Er erscheint nach Reuss gleich an der Tertiärgrenze bei Seeberg, streicht bei dieser Ortschaft nördlich vorbei im Granite über den Gaisberg bis zum Kalvarienberge bei Haslau, erleidet hier eine Unterbrechung bis zu den Ziegelhütten, von welchen an er sich zu einem etwa 1½ *km* langen und über 250 *m* hohen Rücken erhebt, dessen scharfe klippige Contouren sehr deutlich von den runden Granitkuppen der Umgebung abstechen. Weiter verräth er sich in Blöcken und Bruchstücken gegen Vorder Himmelreich bis Nassengrub. Hier verlässt er das Granitgebirge und

setzt im Glimmerschiefer bei den Forst-Häusern fort bis zum Südende von Asch. Nördlich von der Stadt ist von dem Quarzgange über Tag nichts zu sehen, aber bei Schönbach und Soldatenhäuser, ferner *SO* von Schwarzenloh und bei Steingeröll sind zahlreiche Quarzblöcke verstreut, und beim Abdecker *SO* vom Sorg-Meierhofe bildet in dicke Platten abgesonderter Quarzfels auch eine Felsklippe. Falls diese Quarzvorkommen wirklich die Fortsetzung des Ganges *S* von Asch bilden, so würde sich der Gang hier, wie JOKÉLY sagt, in drei Trumme zerschlagen, von denen der eine gegen Sorg, der andere über Steinpöhl und Steingeröll und der dritte *W* bei Schönbach vorüber gegen die Soldatenhäuser verlaufen würde. Hier scheinen sie sich aber auszukeilen und nicht weiter in den Urthonschiefer fortzusetzen. Uebrigens treten gleichsam in Begleitung des Hauptganges namentlich im Glimmerschiefer Nebengänge auf, z. B. bei Rommersreuth, *NO* von Hinter Himmelreich und vielleicht auch am Goethestein, einem isolirten Quarzfels *NWN* von Haslau an der Strasse nach Hof, bei welchem GOETHE während seines Franzensbader Aufenthaltes gern weilte. Im Granit bei Schnecken *N* von Wildstein scheint auch ein Guarzgang aufzusetzen.

Ebenfalls im Granit erscheint nördlich bei Haslau am rechten Thalgehänge bis zum sog. Burgstall anscheinend als Lager ein eigenartiges Schiefergestein, welches A. E. REUSS beschrieben und **Egeranschiefer** benannt hat. Es ist lichtfarbig, gelblich, grünlich oder bräunlich, zumeist dünnschieferig und besteht in der Hauptsache aus einem feinkörnigen Gemenge von Kalkspath, einem diopsidartigen Mineral, Tremolith und Glimmer, die je nach ihrer Menge das Aussehen des Gesteines beeinflussen. In Zwischenlagen oder Nestern erscheint nun Egeran,*) Granat, Quarz, Periklin, Opal und Pyrit. Diese Schiefer streichen zwischen Stunde 1 bis 11, bei einem steilen westlichen Einfallen von 65 bis 90 Grad. Im Liegenden ist grobkörnig flaseriger Granitgneiss entwickelt ganz ähnlich, wie er sonst an der Granitgrenze als Contactgebilde vorzukommen pflegt. Am linken Thalgehänge ist der Schiefer nurmehr in Fragmenten vorhanden, sonst herrscht hier allgemein porphyrartiger Granit, welcher sich nordwärts

*) Egeran (Vesuvian) ist ein basisches Alluminium-Calcium-Silikat von meist gelber, grüner, brauner, auch blauer und schwarzer Farbe. Kryst. tetragonal. H = 6·5. G = 3·4.

bis ungefähr zur Hälfte der Erstreckung dieser Schiefer an beiden Thalgehängen hinzieht, weiter nördlich aber in mittelkörnigen Granit übergeht. Hienach hat es den Anschein, als wenn der Egeranschiefer an der Grenze des porphyrartigen und mittelkörnigen Granites als eine über 500 *m* lange Lagermasse, und zwar wahrscheinlich als Liegendes eines ehemaligen Kalksteinlagers, eingeschaltet gewesen, bei der Thalbildung jedoch zerstört und bis auf die vorhandenen Reste fortgeführt worden wäre.

Der **Granit**kern des böhmischen Fichtelgebirges, welcher das Gebiet zwischen Fleissen und Fischern im Süden über Liebenstein und Haslau bis Vorder Himmelreich und Neuenbrand im Norden umfasst, besteht in der Hauptsache aus zwei Granitabänderungen, die ziemlich genau von einander geschieden sind. Den südlichen Gebirgstheil, d. h. die Umgebungen von Tobiesenreuth, Eichelberg, Liebenstein, Seichenreuth, Halbgebäu und Lindau nimmt porphyrartiger Granit ein, während im nördlichen Gebirgstheile in der Gegend östlich von Haslau um Rossenreuth, Ottengrün, Voitersreuth, Wildstein und Schnecken, ferner um Rommersreuth, Steingrün und südlich von Vorder Himmelreich und Neuenbrand mittelkörniger Normalgranit herrscht. Beide Abänderungen bestehen vorwaltend aus Orthoklas, dann aus Quarz und beiden Glimmern, von welchen Muscovit im südlichsten Bezirke an der Grenze der Tertiärablagerungen nach JOKÉLY ganz besonders häufig ist, ja stellenweise allein herrschend wird. Plagioklas ist allenfalls untergeordnet vorhanden, Turmalin und Granat accessorisch. An beiden Abänderungen ist eine dickplattige Absonderung gewöhnlich, minder häufig eine Absonderung in Blöcke. Ein solcher typischer Block ist der sogenannte Schüsselstein (nach schüsselförmigen Aushöhlungen an der oberen Seite) an der Grenze bei Neuenbrand. Beide Abänderungen des Granites sind durch allmälige Uebergänge mit einander verbunden und nach JOKÉLY von gleichem Alter.

Dieses zusammenhängende Granitgebirge wird ebenso wie die krystallinischen Schiefer des Fichtelgebirges von Granitgängen durchsetzt, deren Gestein zumeist feinkörnig oder pegmatitartig ist, ziemlich viel Plagioklas und keinen Biotit enthält. Manchmal wird der Glimmer überhaupt durch Turmalin ersetzt, zu welchem sich bisweilen auch Granat gesellt. Zwischen Liebenstein und Tobiesen-

reuth sind im porphyrartigen Granite zahlreiche Gänge eines feinkörnigen Granites als auch eines Pegmatites entwickelt. Sie scheinen kein gleiches Streichen zu haben. Auch in der Gegend von Liebenstein, Seichenreuth, Halbgebäu und am Rindersberg kommt feinkörniger Ganggranit im porphyrartigen Granite häufig vor, jedoch noch zahlreicher sind die Granitgänge im Normalgranite, namentlich um Hagengrün, Voitersreuth, Ottengrün, Haslau, Rommersreuth, im Gärberhauwalde und im Neuenbrander Reviere, wo sich die Gänge zumeist nur durch zerstreute Bruchstücke verrathen. Auch hier scheinen die feinkörnigen und die Pegmatit-Gänge ein verschiedenes Streichen zu haben.

Im Glimmerschiefergebiete sind Granitgänge minder zahlreich, am häufigsten noch in der Granitnähe. Manchmal wird der Feldspath nahezu allein herrschend. Er verwittert verhältnissmässig rasch zu Kaolin. Nach JOKÉLY wäre der zwischen Fischern und Liebenstein ehemals bestandene Bau auf Porzellanerde auf einem solchen zersetzten Pegmatitgange betrieben worden.

Wegen ihrer abweichenden Beschaffenheit ist eine grosskörnige Granitabart erwähnenswerth, welche neben körnigem Turmalin zahlreiche Granaten eingestreut enthält. Sie kommt bei Steingrün, zwischen Markhausen und Tobiesenreuth und anderwärts vor und bildet hier wahrscheinlich im Normalgranite auch Gänge.

Die *Lagerungsverhältnisse* im böhmischen Fichtelgebirge hängen in solcher Weise vom Centralgranitstocke ab, dass sie erst hier besprochen werden können. Der Glimmerschiefer und Urthonschiefer schmiegen sich an den Granit genau an, weshalb auch ihr Streichen im Allgemeinen der Längenaxe des Granitstockes entspricht. Es ist beim Glimmerschiefer im westlichen Theile in St. 5—6, im östlichen Theile bei Fleissen in St. 7—8 gerichtet, wobei das nördliche Einfallen dort 30—65, hier 70 bis 80 Grad beträgt. Je weiter vom Granite, desto geringer wird der Neigungswinkel, welcher an der Phyllitgrenze bis auf 25 Grad herabsinkt. Der Urthonschiefer lagert dem Glimmerschiefer durchaus regelmässig auf und streicht seiner Grenze parallel bei Schildern und Mähring bis Friedersreuth zwischen St. 2 bis 3, weiter nördlich um Thonbrunn, Rossbach bis an die voigtländische Grenze, eben so wie der Glimmerschiefer, in St. 6—7. Bei Watzkenreuth und Ober Schönbach ist das

herrschende Streichen in St. 6—9 gerichtet; doch kommen locale Abweichungen vor. Das Verflächen ist im Allgemeinen ein nördliches oder nordöstliches. (Fig. 54.)

An **Erzen** scheint das Fichtelgebirge keineswegs arm gewesen zu sein, wenn auch sein Reichthum an edlen und unedlen Metallen nicht so gross wie im Erzgebirge war. Beweise dessen sind die vielen Mythen und Sagen, welche auf die Erzvorkommen des Fichtelgebirges Bezug haben, die historischen Nachrichten über ergiebige Bergbetriebe in vergangenen Jahrhunderten und endlich die noch heute im Gange befindlichen Bergbaue in Baiern. Allerdings im böhmischen Gebirgsantheile ist es in allen diesen Stücken ziemlich ärmlich bestellt.

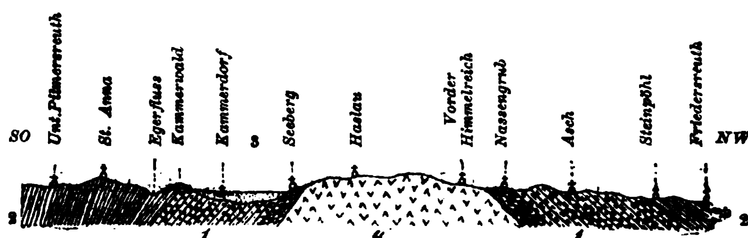


Fig. 54. Profil durch das böhm. Fichtelgebirge (von Seeberg nordwestwärts). Nach *J. Jokély.*
1. Glimmerschiefer an der Granitgrenze metamorphosirt. 2. Urthonschiefer. 3. Tertiärgebilde des Egerer Beckens. 4. Granit.

Gold soll nach JOKÉLY einst im Schwemmsande einer Quelle bei Goldbrunn *N* von Grün (*NO* von Asch) in Körnern vorgekommen sein. Die Einschicht soll diesem Umstande ihren Namen verdanken.

Silbererze und Bleiglanz kommen am Hungersberge bei Neuberg auf einem Quarzgange im Glimmerschiefer vor. Unter ähnlichen Verhältnissen sollen dieselben Erze auch *O* von Steinpöhl (O. G. Neuberg) einbrechen.

Quecksilber ist vor drei Jahrhunderten bei Ober Schönbach aus Zinnober gewonnen worden. Graf STERNBERG berichtet hierüber, dass sich eine Gewerkschaft zusammengefunden habe, welche um eine Bergfreiheit eingekommen sei, um auf den alten Gruben und Stollen Mariae Verkündigung und Dreikönig bei Schönbach auf Quecksilber zu bauen. Die angesuchte Bergfreiheit wurde am 1. März

1563 mit sechsjährigem Zehentnachlass ertheilt. Es wurden nun damals 50 Centner Quecksilber gewonnen und die Gewerke hofften noch in demselben Jahre 20 bis 30 Centner zu machen. Aus unbekannten Gründen ist der Bergbau alsbald aufgelassen worden.

Auf Zinn soll am sog. Zinnberge zwischen Oberreuth und Wernersreuth (*O* von Asch) gebaut worden sein. In der That befinden sich dort im Bereiche des Glimmerschiefers spärliche Pingen und Haldenreste. Auch der *N* von Schildern entspringende, nordwärts über Friedersreuth nach Baiern abfliessende Zinnbach kann möglicherweise seinen Namen den einstigen Zinnseifen zu verdanken haben.

Eisenerze, welche im Egerer Zwischengebirge vorzüglich im Urthonschiefer vorhanden sind, kommen im Phyllite des böhm. Fichtelgebirges, obwohl derselbe häufig eisenschüssig ist, nicht so reichlich vor, dass sie abgebaut werden könnten. Vor Zeiten wurde jedoch auf Limonit im Glimmerschiefer bei Fleissen am sog. Eisenberge gebaut, wo das Erz auf Quarzgängen vorkommt, und in Steingrub bestand ein Eisenwerk. Unter denselben Verhältnissen trifft man Brauneisenerz stellenweise im Granite. So wurde ein Eisenerze führender Quarzgang bei Halbgebäu *N* von Liebenstein vor Jahren abgebaut.

Im Anschlusse hieran mag endlich noch einiger Säuerlinge gedacht werden, welche dem Glimmerschiefer entquillen und nur als Trinkwasser benützt werden. JOKÉLY führt folgende namentlich an: In Asch befindet sich ein Säuerling in der Rosmaringasse, ein anderer im Wiesenthale nahe der Stadt. Ein Säuerling ist in Niederreuth, einer bei Grün. Im Bereiche der Torfablagerungen, die im Fichtelgebirge häufig vorkommen, treten mehrere Säuerlinge zu Tage, so im Rohrbachthale *S* bei Fuchshäuser, *W* von Steingrub im Fleissenthale bei der Kohlmühle, ferner auf der Wiese *SO* bei Fleissen, wo das Wasser auch einen reichen Eisengehalt hat und von angenehmem Geschmack ist.

Das Erzgebirge.

Den bezeichnenden Namen verdankt das Gebirge, dessen Haupttheil sich an der böhmisch-sächsischen Grenze in nordöstlicher Richtung hinzieht, seinem einst sehr grossen Erzreichthume, — von welchem heutzutage allerdings nur noch Spuren vorhanden sind. Der Erzreichthum ist für das Ge-

birge solcherweise charakteristisch, dass er, wie F. v. HOCHSTETTER*) zuerst hervorhob, geradezu als ein Hilfsmittel für die Begrenzung des Gebirges angesehen werden kann. Von allen Bergmassen, welche den Grenzrücken zwischen Böhmen und Sachsen umgeben, weist bloss das Karlsbader Gebirge mit dem Kaiserwalde Erzlagerstätten auf, die jenen des Grenzkammes durchaus entsprechen. Folgt man diesem Hinweise und prüft man den Zusammenhang des eigentlichen Erzgebirges mit den beiden genannten Gebirgstheilen genauer, so gelangt man zu dem Ergebniss, dass diese letzteren im geologischen Sinne thatsächlich dem Erzgebirgssysteme angehören und einen integrirenden Theil desselben bilden, — eine Ansicht, welche übrigens schon vor einem halben Jahrhunderte der treffliche ZIPPE angedeutet hat.

Der Grenzrücken des Erzgebirges, welcher nach Böhmen steil abfällt, verflächt gegen Sachsen ganz allmälig bis zur Senke, die sich von Werdau und Zwickau über Chemnitz und Hainichen bis nahe gegen Dresden hinzieht und von einem Streifen Carbon- und Postcarbonablagerungen begleitet wird. Dieser Streifen bildet die Südostumrandung eines nicht hohen Gebirgszuges in Sachsen, der vorwaltend aus Granulit aufgebaut ist und daher das sächsische Granulitgebirge genannt wird. Dieses nun gehört ebenfalls dem Erzgebirgsysteme an, welches somit drei Gebirgszüge umfasst, von denen das Karlsbader Gebirge zur Gänze Böhmen, das Granulitgebirge zur Gänze Sachsen und endlich das eigentliche Erzgebirge beiden Königreichen gemeinsam angehört.

Bei der Beschreibung der böhmischen Gebirgstheile, nämlich 1. des Karlsbader Gebirges und 2. des eigentlichen Erzgebirges, werden wir uns nur soweit, als zum Verständniss nothwendig, auch auf das sächsische Gebiet beziehen.

1. Das Karlsbader Gebirge

umfasst das archaeische Gebirgsland südlich von der Eger zwischen dem Duppauer Basaltgebirge im Osten, dem Böhmischen Walde im Westen und dem mittelböhmischen Urschiefergebirge im Süden. Im Westen ist seine Grenze scharf gekennzeichnet durch die Einsenkung von Schanz und Unter Sandau, ebenso im Norden durch das Flachland des Falke-

*) Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., VI. 1855, pag. 810. — Ferner ist zu vergleichen: Ibid., VII. 1856, pag. 316 ff.

nau-Elbogener Tertiärbeckens. Auch im Osten ist die orographische Grenze gegen das Duppauer Basaltgebirge eine ganz deutliche und nur im Süden gegen das Urschiefergebirge ist dieselbe zum Theil nicht scharf ausgeprägt. Sie verläuft hier von Kuttenplan und Plan südlich über Truss, Wiedowitz, Sinzendorf bis gegen Juratin, von dort zurück über Damnau und Pawlowitz gegen Schlief und von hier stets nordostwärts gegen Dörflas, *S* an Leskau und Neumarkt vorbei gegen Kutsch, Prasles und zwischen Luditz und Chiesch hindurch zum Duppauer Basaltgebirge bei Stadthöfen. Hier geht das Gebirge meist unmerklich in das Wellenland des mittelböhmischen Urschiefergebirges über.

Im allgemeinen Bau des Gebirges ist der schroffe Aufstieg aus der Senke der Eger besonders auffallend. Der westliche Ausläufer, der sog. Kaiserwald, ist der höchste Theil des Gebirges, von welchem es nordwärts in die Gegend von Tepl und Karlsbad, aber besonders in südöstlicher und östlicher Richtung ganz allmälig abdacht. Es verhält sich also das Karlsbader Gebirge gerade entgegengesetzt wie das Erzgebirge, welches gegen Südosten, nach Böhmen zu, steil abstürzt, hingegen nordwestwärts sanft abfällt; während das Karlsbader Gebirge seinen steilen Abfall nach Nordwesten, das allmälige Verflächen gegen Südosten gerichtet hat. Beide Gebirge ergänzen sich daher gewissermassen zu einer Welle, die durch das Egerthal in zwei Flügel zerlegt wurde. Der südliche Flügel ist das Karlsbader, der nördliche Flügel das eigentliche Erzgebirge. Bei Königsberg und Maria Kulm hängen beide Gebirgstheile am deutlichsten zusammen.

Dass beide Gebirge demselben Systeme angehören und mit einander zusammenhängen, hat, wie erwähnt, schon ZIPPE angedeutet *) und A. E. REUSS näher dargelegt.**) Hiemit war in der geologischen Auffassung des Karlsbader Gebirges ein bedeutender Fortschritt erzielt, nachdem schon vordem die Kenntniss des geognostischen Aufbaues desselben von einer ganzen Reihe namhafter Forscher gefördert worden war. Der Weltcurort Karlsbad musste ja die besondere Aufmerksamkeit der Fachleute den geologischen Phaenomenen zuwenden, welchen er seine ganze Existenz verdankt. Daher gehört der östliche Theil des Gebirges in der weiteren Um-

*) Sommer's Böhmen. VI. Bd. 1838, pag. V.
**) Geognost. Beschr. d. Eger. Bez., 1852, l. c.

gebung von Karlsbad zu den Gegenden Böhmens, welche seit der Kindheit der Geologie immer und immer wieder zum Gegenstande von Untersuchungen gemacht worden sind. Bewährte Forscher, wie KLAPROTH,*) LEOP. V. BUCH,**) F. A. REUSS (Vater),***) HOSER,†) v. STRUVE, BERZELIUS,††) betheiligten sich an der Lösung der Quellenfrage und der Erforschung der geognostischen Beschaffenheit des Karlsbad umgebenden Gebirges. In letzterer Hinsicht hat sich ein anerkennenswerthes Verdienst namentlich J. W. v. GOETHE erworben, dessen Antheil an der Durchforschung des Gebirges †††) besonders hervorgehoben zu werden verdient, als Beleg des wahrhaft bewunderungswürdigen Umstandes, dass der grosse Dichter in gleicher Weise wie die Höhen der Poesie, auch die Tiefen der Wissenschaft zu umfassen bestrebt war. K. v. HOFF *†) brachte 1825 zuerst die Lage der Quellen in Beziehung zu den geologischen Verhältnissen und B. COTTA **†) erläuterte ihr Verhältniss zu einem Hornsteingange. E. R. v. WARNSDORFF ***†) veröffentlichte 1846 und 1855 zwei Arbeiten, welche einige irrthümliche Annahmen v. HOFF'S richtig stellten und eine wesentlich selbstständige Auffassung der geologischen Verhältnisse zum Ausdruck brachten. Diese Forscher sind die einzigen, welche bis zur Mitte unseres Jahrhundertes über die Beziehungen der Karlsbader heissen Quellen zu den geognostischen Verhältnissen sich zu selbständigen, begründeten Ansichten aufgeschwungen hatten. Jedoch erst v. HOCHSTETTER erforschte das ganze Terrain genau †*) und entwickelte eine Quellen-

---

*) Chem. Untersuchung d. Mineralquellen zu Karlsbad. Berlin 1790.

**) Beitrag zu einer mineral. Beschreib. der Karlsbader Gegend. Freiberger Bergmänn. Journal. V. 1792.

***) Mineral. Bemerk. auf einer Reise nach Karlsbad. Berlin, 1795.

†) Beschreibung von Karlsbad. Prag, 1797.

††) Untersuchungen der min. Wässer von Karlsbad, Teplitz und Königswart. Leipzig, 1823.

†††) Abhandl. zur Kenntniss der böhm. Gebirge von und um Karlsbad. Karlsbad, 1807. — Leonhard's Jahrb. f. Mineral. etc. 1807. — Sämmtl. Werke, Cotta'sche Ausg. 40. Bd., pag. 129 ff.

*†) Geognostische Bemerkungen über Karlsbad. Gotha 1825.

**†) Leonh. N. Jahrb. 1835, pag. 253.

***†) Einige Bemerkungen über die Granite von Karlsbad. Leonhard's und Bronn's N. Jahrb. 1846, pag. 385. — Bemerkungen über geognostische Verhältnisse Karlsbads. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VI., 1855, pag. 88.

†*) Aufnahmen der k. k. geol. R.-A. 1855. — Jahrb. VI., 1855, p. 906—7. — Ibid. VII., 1856, pag. 316 ff. — Karlsbad, die geognost. Verhältnisse seiner Umgebung und seine Quellen. Karlsbad, 1856.

theorie,*) welche er zwei Decennien später an einem neuen Aufschlusse durchaus bestätigt fand.**) Das schönste Lob für die Resultate HOCHSTETTER'S beruht darin, dass weder A. E. REUSS***) 1862, noch G. C. LAUBE†) 1884 Veranlassung hatten, denselben Wesentliches beizufügen und anderer Meinung zu sein. Allerdings C. F. NAUMANN††) vermochte HOCHSTETTER'S Ansichten nicht in Allem beizustimmen.

Ebenso wie im nördlichen Theile des Gebirges konnten sich die unter HOCHSTETTER'S Leitung im J. 1854 und 1855 vorgenommenen Aufnahmen der k. k. geol. Reichsanstalt†††) auch im südlichen Gebirgstheile auf eine Anzahl älterer Vorarbeiten stützen. Einen Theil des Karlsbader Gebirges hatte LEOP. V. BUCH auf der Kreibich'schen Karte des Elbogener Kreises geognostisch colorirt, und eine weitere Einzeichnung hatte ZIPPE vorgenommen.*†) Eingehende Untersuchungen haben sich eigentlich nur auf den südlichsten Theil des Gebirges, nämlich die Umgegend von Marienbad, beschränkt, welcher Curort in ähnlicher Weise wie Karlsbad zu geologischen Untersuchungen herausforderte.

Unter den ersten Erforschern der Umgebungen des Bades ist neben dem älteren REUSS**†) wieder J. W. VON GOETHE zu nennen,***†) der durch seine Gesteinszusammenstellungen allenfalls anregend wirkte. Strenger wissenschaftlich sind die Arbeiten von GUTBIER,†*) COTTA,†**) KAPP,†***)

*) Sitzber. der math. naturw. Cl. Kais. Akad. Wien, XX, 1856, pag. 13—36.

**) Denkschrift. Kais. Akad. Wien, XXXIX. Bd., 1878.

***) Karlsbad, Marienbad, Franzensbad und ihre Umgebung vom naturhist. u. medicin.-geschichtl. Standpunkte. Prag, 1862.

†) Geolog. Excursionen im Thermalgebiete des nordwestl. Böhmens. Leipzig, 1884.

††) Ueber den Granit des Kreuzberges bei Karlsbad. Leonhard's u. Geinitz' N. Jahrb. etc. 1866, pag. 145—180.

†††) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. VI. 1855, pag. 801. — Ibid. VII., 1856, pag. 316. — Ibid. pag. 382.

*†) Elbogener u. Pilsener Kreis. Text in Sommer's Böhmen. Bd. VI. und XV.

**†) Marienbad, physikalisch, chemisch und medicinisch geprüft und dargestellt. Prag, 1818.

***†) Werke, Cotta'sche Ausg. 40. Bd., pag. 238 ff.

†*) In Heidler's „Pflanzen u. Gebirgsarten von Marienbad" etc. Prag, 1837.

†**) Leonh. u. Bronn's Neues Jahrb. etc. 1838, p. 529.

†***) Die Quellenregion v. Marienbad. Leonh. u. Bronn's N. Jahrb. etc. 1840, p. 338.

Klipstein,*) A. E. Reuss,**) C. Kersten***) und besonders E. R. v. Warnsdorff,†) welche mit grösstem Lob erwähnt werden müssen.

Einige der oben schon citirten neueren Publicationen beziehen sich ebenfalls auf den Marienbader Theil des Gebirges. Zu denselben gesellt sich ferner eine erwähnenswerthe petrographische Studie H. B. Patton's.††)

Seiner *Oberflächengestaltung* nach erscheint das Karlsbader Gebirge als ein Hochland, das nur von verhältnissmässig wenigen auffallenden Hochpunkten überragt wird. Der südwestliche Gebirgstheil, der *Kaiserwald*, bildet einen mächtigen, breiten, nördlich von Unter Sandau und Königswart von West nach Ost gestreckten Rücken, von welchem kleinere Bergzüge nach Norden und Südosten auslaufen. Er erhebt sich namentlich vom Egerlande aus schroff bis zu seinen höchsten Kuppen, dem Judenhauberg und der Glatze die nicht nur die höchsten Punkte des Kaiserwaldes (987 *m*), sondern überhaupt des ganzen, von hier gegen Nordosten allmälig abdachenden Karlsbader Gebirges sind.

Eines der erwähnten Nebenjoche trennt sich vom Glatzberge los und erstreckt sich in südöstlicher Richtung bis zum Filzhübelwalde, wo es sich westlich gegen das Auschathal senkt, während ein Zweig davon als Marienloh-, Rehknok- und Darnwald nahezu in südlicher Richtung über Marienbad fortsetzt.

Nord- und westwärts erstreckt sich von dem Hauptjoche des Kaiserwaldes bei sanfter Abdachung bis zum Falkenauer Becken, zum Theil auch bis über die Eger hinweg und zum Egerlande eine Berggruppe, welche durch einige Thaleinschnitte ebenfalls in mehrere Theile getrennt wird, die besondere Namen führen. So verläuft zwischen dem

*) Geognost. Beobachtungen über die Umgeb. von Marienbad. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., II., 1851.

**) Einige Zweifel über die Altersverschiedenheit der Granite von Marienbad. Leonh. u. Bronn's N. Jahrb. 1844, p. 129 ff.

***) Die chem. Zusammensetz. der Feldspathe der Granite sowie anderer Gebirgsarten v. Marienbad. Leonh. u. Bronn's N. Jhb. 1845, p. 646 ff.

†) Geognost. Erinner. an Marienbad. Leonh. u. Bronn's N. Jahrb. 1844, p. 409 ff. — Beiträge zur geolog. Kenntniss von Marienbad und Karlsbad. Ibid., 1851, pag. 769 ff. — Geognosie von Marienbad. In Kratzmann's N. Führer in u. um Marienbad. 1854. 2. Aufl. 1862.

††) Die Serpentin- u. Amphibolgesteine nördlich von Marienbad in Böhmen. Tschermak's Mineral. und petrogr. Mittheil. N. F. IX. Bd. 1888, pag. 89—144.

Gross Liebaubache und dem Lobsbache gegen Frohnau, Ebmeth und Steinbach der vom Dürrnberge und Knokberge bei Lauterbach (856 *m*) verhältnissmässig bedeutend überragte Zankwald (669 *m*). Ferner zwischen dem Gross und Klein Liebaubache der Stock des Wöhrberges bei Wöhr (735 *m*) mit Ausläufern gegen Schönlind, Tiefengrün und Liebau. Endlich ein drittes Nebenjoch umfasst den Steinknokberg bei Schönficht (727 *m*) und den Arbersberg bei Miltigau, und senkt sich westwärts bis zum Egerlande hinab. An die zwei letztgenannten Berggruppen schliesst sich nordwestlich die relativ viel niedrigere Gruppe des Urthonschiefers um Königsberg an mit dem Kocher (521 *m*) und den Höhen des Steinbacher Revieres, wozu auch noch die Berggruppe von Maria Kulm mit dem Mariahilf Berge (567 *m*) am linken Egerufer zu rechnen ist, die geologisch und orographisch noch diesem Gebirgszuge angehört.

Der Kaiserwald ist ein von tiefen Thälern und Wasserrissen durchfurchtes Gebirge von eigenartiger, durch einen grossen Wechsel der Formen ausgezeichneter Oberflächengestaltung. Es hängt dies mit dem geognostischen Aufbaue auf's Innigste zusammen. Es bildet nämlich im Kaiserwalde Granit den centralen Gebirgsstock, mit welchem die Axe desselben zusammenfällt und von welchem die krystallinischen Schiefer allseits abfallen. Aber eben der empordringende, den Schiefermantel hebende Granit hat diese Hülle zum Theil zertrümmert, vielfach verworfen, sie auch überdeckt, so dass die Schiefergebilde, wie Jokély sagt, in ihm Fragmente und Schollen bilden, „gleichsam wie in einen Teig eingeknetet und in verschiedenen Richtungen daraus hervorragend, oder sie erscheinen in mehr minder ausgedehnten Lappen als Decken dem darunter ausbeissenden Granit aufgesetzt. Hieraus ergibt sich eine seltsame Combination von Bergformen, die nur aus solch' einem unregelmässigen Zusammenvorkommen von Gebirgsarten hervorgehen kann. In den Thälern zeigen sich schroff abfallende Granitgehänge, theils mit sanft gewellten oder ganz flachen Schieferrücken, theils aus Granitmassen hervorragende Grate zerborstener Schieferschollen, oder es enthält der plateauförmig geebnete Theil einer mehr zusammenhängenden Schieferhülle einzelne aufgesetzte Granitkuppen, nicht selten umsäumt von einem Trümmerkranz oft kolossaler Blöcke". Dies alles zeigt sich besonders auffällig in den tiefeingenagten Thälern des Liebaubaches, der sich, vermehrt durch den

sog. Schinderbach, unterhalb Königsberg in die Eger ergiesst, des Kneibelbaches (oder Leibenbaches), der bei Tippessenreuth in die Wondreb mündet, bei Königswart, Amonsgrün, Markusgrün (bei Miltigau) usw.

Aehnliche Verhältnisse herrschen auch in dem nördlichen Gebirgstheile, in der weiteren Umgebung von Karlsbad, welcher durch die Höhen von Einsiedl, Sangerberg und Lauterbach mit dem Glatzer und Perlsberger Revier des Kaiserwaldes zusammenhängt. Die Oberfläche ist im Ganzen genommen ebenfalls einförmig und zeigt nur wenige für das Auge anziehende Höhenpunkte. Jedoch vom Egerthale aus, welches weit genug ist, um einen beträchtlichen Theil der Abdachung des Gebirges zu überblicken — eben so wie im



Fig. 55. **Karlsbad.**

Norden beim Erzgebirge — bieten die sich an und übereinander drängenden runden Kuppen und zackigen Felsen, welche sich zumeist um einige hochanstrebende mächtige Berghäupter schaaren, einen sehr schönen Anblick. Hier, vom Egerthale aus zwischen Elbogen, Karlsbad und Schlakkenwerth, erscheint das Karlsbader Gebirge recht bergig. Minder grossartig ist der Eindruck des Gebirges von der Eger oberhalb Elbogen, weil hier die Berge in die Ferne gerückt sind und die ziemlich einförmige Contour des Hochrückens mehr zur Geltung kommt. Das Egerthal bietet dort, wo der Fluss zwischen grotteske Felsmassen eingeengt, sich in manigfachen Windungen hinschlängelt, eine Anzahl sehr romantischer Partien. In dieser Hinsicht geniessen die Umgebungen von Karlsbad (Fig. 55.), Wildenau und Elbogen einen

wohlverdienten Ruf. Es erheben sich hier Felsgehänge in pittoresken, klippigen, zerrissenen Massen und merkwürdigen Formen zu beiden Seiten oft unmittelbar aus dem eingeengten Flussthale. Berühmt sind vorzüglich die abenteuerlichen Gestalten der Heilingfelsen zwischen Elbogen und Karlsbad. (Fig. 56.)

Von dem Hochrücken des Kaiserwaldes und seiner nordöstlichen Fortsetzung bis über Karlsbad hinaus, senkt sich das Gebirge südostwärts, gegen das mittelböhmische Urschiefergebirge zu, ganz allmälig, indem die Bergrücken immer ausgedehnter und flacher werden. Zwischen Weseritz und Leskau ist eine orographische Grenze zwischen beiden Gebirgen nicht vorhanden. Die Contouren des Karlsbader Gebirges sind hier, im Süden des Tepler Gebirgstheiles, ziemlich einförmig, ähnlich wie im angrenzenden Urschiefergebirge, und auch nördlich, im Westen von Theusing und Schönthal, vermitteln von Einsiedl, Sangerberg und Petschau her nur breite, gross- und flachwellige Gebirgsrücken die Verbindung mit dem Kaiserwalde. Durch die dem Gebirge aufgesetzten jüngeren eruptiven Kuppen erlangen jedoch einzelne Theile immerhin ein bergiges Aussehen, zumal im nordöstlichen Gebiete, wo eine Anzahl bedeutender isolirter Vorberge des Duppauer Basaltgebirges die Oberflächengestaltung des Karlsbader Gebirges sehr beeinflusst. So erscheint die Gegend von Neumarkt gegen Theusing zu vom östlichen hohen Flachlande aus bedeutend bergig.



Fig. 56. Hans Heilingfelsen an der Eger bei Elbogen.

Es ist überhaupt zu beachten, dass das vom östlichen Theile des Gebirges gesagte nur für dessen Oberfläche Giltigkeit hat. Vom Grunde der zahlreichen, zum Theil tief eingeschnittenen Thäler erscheinen die Gehänge wie Berge und das Auge erfreut sich an anmuthigen Landschaftsbildern mit einem gewissen Gebirgscharakter. Dasselbe gilt von dem

südlichen Abfalle des Gebirges in die Niederung von Plan und Kuttenplan.

Der *geognostische Aufbau* des Karlsbader Gebirges lässt sich im Allgemeinen wie folgt zusammenfassen. In der südöstlichen Grenzzone um Leskau, Neumarkt, Luditz und Theusing herrscht Glimmerschiefer, an welchen sich weiter westlich von Plan und Michelsberg bis zum Duppauer Basaltgebirge bei Buchau eine in der Theusinger Gegend sehr verengte Gneisszone anschliesst. Auf diese folgt von Plan über Tepl, Einsiedl, Schönthal bis gegen Buchau eine Hornblendeschieferzone, welche sich an die von Marienbad, Königswart und Unter Sandau über Petschau und Elbogen, Engelhaus und Karlsbad hinaus erstreckende Granitmasse des Gebirges anschmiegt. Diese nun wird in der Gegend von Schlaggenwald, Schönfeld und Lauterbach von Gneiss, weiter westlich gegen Kirchenbirk von Glimmerschiefer und endlich um Königsberg von Phylliten überlagert. Dieser westlichste Theil schliesst sich zwar dem Karlsbader Gebirge orographisch an, ist jedoch auch mit dem eigentlichen Erzgebirge geologisch deutlich verbunden.

Der **Gneiss** des Karlsbader Gebirges ist von sehr schwankender Beschaffenheit, jedoch ist Zweiglimmer- und Biotitgneiss am meisten verbreitet. Im Tepler Gebiete sind Gneissfelsen eine Seltenheit, und verschuldet die leichte Verwitterbarkeit des Gesteines allenfalls die eintönige flache Oberflächengestaltung dieses Gebirgstheiles. In der Planer Gegend ist der Gneiss stellenweise sehr glimmerreich, in Glimmerschiefer übergehend. Dasselbe ist an der Glimmerschiefergrenze überall wahrzunehmen. Ueberhaupt wird der Charakter des Gneisses durch die häufigen Einlagerungen anderer Gesteine sehr beeinflusst. Leider sind nähere petrographische Untersuchungen in diesem Theile Böhmens noch nicht vorgenommen worden.

Das östliche Gneissgebiet des Karlsbader Gebirges zerfällt in zwei Hauptstrecken: die eine von Plan und Michelsberg gegen Neumarkt und Theusing, die andere südöstlich von Buchau. Beide sind durch Ausbuchtungen und Bänder in der Theusinger Gegend mit einander verbunden. An die südliche Erstreckung schliessen sich einige isolirte Gneissschollen an.

Zwei solche Schollen breiten sich gleich *SSO* von Plan aus: die eine um das Dorf Thein ist in halbmondförmiger

Gestalt gegen Ottenreuth und Hohenzetlisch ausgedehnt, die andere bildet zwischen Trus, Pawlowitz (an der Basis) und Sinzendorf (an der Spitze) ein schmales Dreieck.

Die Grenze der grossen zusammenhängenden Gneisspartie verläuft im Allgemeinen von Plan über Zaltau, Hohenjamny, an Leskau vorbei über Patzin, Krips, *W* an Neumarkt vorbei gegen Witschin, Dobrawod westlich über Besikau hinaus und von hier zurück über Zeberhisch, Hermannsdorf, Nesnitz, Schrikowitz, Domaschin über Michelsberg hinaus bis Waschagrün, wo eine schmale Amphibolschieferzunge nordostwärts bis Fürwitz und Hurz (*N* von Leskau) in den Gneiss eingreift. An dieser Zunge wendet sich die Grenze des Gneisses gegen Plan zurück.

Von den isolirten Partien, die sich an diese zusammenhängende Gneisserstreckung westlich anschliessen, ist die Insel südlich von Tepl die grösste. Sie breitet sich zwischen Tepl, Prosau, Weserau und Deutsch Borau aus. Die Gneisspartien *N* von Tepl in der Richtung gegen Landeck, dann *SO* von der Stadt zwischen Stift Tepl und Hermannsdorf bilden nur bandartige Inseln im Bereiche des Hornblendeschiefers. Viele andere Gneisseinlagerungen zwischen Tepl, Theusing und Einsiedl können ihrer geringen Ausdehnung wegen nicht besonders ausgeschieden werden. Der Gneiss ist im Allgemeinen schuppiger Zweiglimmergneiss, in welchem sich gegen Stift Tepl zu nach v. HOCHSTETTER Lager eines porphyrartigen Gneisses mit dicken Feldspathkrystallen einfinden.

Die nordöstliche grössere Gneisspartie breitet sich zwischen Pohlem, Buchau und Luck aus. Gegen die Glimmerschiefer der Luditzer Gegend ist die Grenze nicht scharf zu bestimmen. Sie bewegt sich zwischen den Ortschaften Pohlem, Knönitz, Sichlau. Südlicher sind die Grenzverhältnisse ziemlich verwickelt, indem der Gneiss zwischen Uitwa und Theusing zwischen Glimmerschiefer und Hornblendegesteinen zunächst eine Einlagerung bildet, die im Osten an Theusing heranreicht, von hier nordwärts über Schönburg gegen Goschowitz, dann über Killitz und Schwinau hinaus sich erstreckt. Von dieser Hauptmasse entsendet sie südwärts über Uitwa einen Lappen und eine lange zungenartige Ausbuchtung von Schönburg an Theusing vorbei gegen Poschitz. An diese Gneissscholle reihen sich westwärts einige untergeordnete Einschaltungen, die grössten *W* von Böhm. Borau (*N* von Tepl) und um Proles (*N* von Uitwa).

In den westlichen Theil des Karlsbader Gebirges streicht der Gneiss aus dem Böhmischen Walde von Neumetternich, Siehdichfür, Schanz und Klemensdorf zwischen der Königswarter und Marienbader Eisenbahnstation herüber an den Fuss des Kaiserwaldes und entsendet südostwärts an Auschowitz vorbei bis gegen Unt. Gramling *N* von Kuttenplan einen Ausläufer, der sich im Süden an den Kuttenplaner Granit anlehnt, im Norden in die Hornblendeschiefer des Tepler Gebirges übergeht. Auch östlich von Marienbad vom Ausgange des Hamelikathales gegen Abaschin zu herrscht feinschuppiger Gneiss mit Uebergängen in Glimmerschiefer. Hin und wieder enthält er Granatkörner und Talkausscheidungen. Der westliche und nordwestliche Abhang des Hamelikaberges selbst, der sog. Kreuzberg, besteht aus Biotitgneiss, der sich von hier nach v. Warnsdorff über den Fuss des Darnberges zum Hammerhofe ausbreitet und in einer schmalen Zunge im Schneidthale verfolgt werden kann. Der Gneiss ist durchwegs deutlich geschichtet, die Schichten verschiedenartig gestaut, in der Granitnähe oft steil aufgerichtet. Er ist meist sehr verwittert und wird häufig von Quarz und Hornsteingängen mit Rotheisenstein, Pyrolusit, Manganit und Braunit in der Richtung St. 11—12 durchsetzt. Einen dadurch interessanten Amphibolgneiss, dass er mit dem Serpentin des Filzhübels in unmittelbarer Berührung steht, hat Patton beschrieben. Er zeigt wie die übrigen Gneisse des Gebietes einen raschen Wechsel seiner Zusammensetzung. Im Wesentlichen besteht er aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz. viel Hornblende und Biotit (in theilweiser Umwandlung in Chlorit). Nicht selten ist Epidot vorhanden, ferner accessorisch Titanit, Apatit, Magnetit, Granat.

Am Fusse des Kaiserwaldes bei Schanz und Altwasser enthält der Gneiss (nach F. Löwl Glimmerschiefer!) viele Einlagerungen von Quarzit- und Graphitschiefern, und überhaupt soll der Gneiss nach Jokély am Contact mit Granit, und an Uebergängen in andere Schiefergesteine stellenweise eine graphitschieferartige Beschaffenheit annehmen.

Von Königswart lassen sich gneissartige Gesteine in isolirten Partien nordwestwärts gegen Amonsgrün und Schönficht über das Plateau des Kaiserwaldes verfolgen. Von Schönficht und Roggendorf erstreckt sich eine Gneissinsel ostwärts bis gegen das Unter Perlsberger Forsthaus. Weiter nördlich erst liegt dem Granite eine grosse, mehr zusammenhängende Gneissscholle (nach Löwl z. T. Glimmerschiefer)

auf, die im Norden bei Grün an das Falkenauer Tertiärbecken heranreicht, über Schwand und Lobs südwestwärts bis Kirchenbirk, Reichenbach und Schönlind sich ausbreitet, dann weiter ihre südliche Grenze *S* an den Waldhäusern und Oehrlich vorbei nach Ober Tiefenbach, Müllersgrün und Wasserhäuseln wendet, und im Osten an Leimgruben und Ober Trossau hinanreicht. Von hier verläuft die nördliche Gneissgrenze *N* von Töppeles über die Tepl durch das Waldgebiet nördlich von dem Dorfe Poschitzau und der Porzellanfabrik gegen Nallesgrün. Hierauf wendet sie sich *W* an Dreihäuser vorbei in einem Halbkreise gegen Schönfeld und verläuft von hier über Lauterbach westlich vom Lobsthale und ziemlich parallel mit ihm zurück zum Tertiärlande bei Grün.

In diesem ausgedehnten Gneissgebiete, welches namentlich die weitere Umgebung von Schlaggenwald einnimmt, als auch besonders in den südlicheren kleinen Gneisserstreckungen ist der Gesteinscharakter des Gneisses eben so wie in der östlichen Gneisszone des Gebirges sehr wechselnd, was zunächst durch die zahlreichen Einlagerungen fremder Gesteine und die Uebergänge in dieselben, dann durch auffallend hervortretende accessorische Gemengtheile und endlich wohl nicht zum Geringsten durch den metamorphosirenden Einfluss des Granites verursacht ist.

Im Allgemeinen herrschen Zweiglimmer- und Biotitgneisse vor, von welchen dasselbe gilt, was weiter unten von den Gneissen des eigentlichen Erzgebirges gesagt werden wird. Accessorisch führt der Gneiss des westlichen Karlsbader Gebirges oft Granaten, dann zumal an der Granitgrenze mehr minder zahlreich eingestreute, aber stets nur sehr kleine Krystalle von Andalusit und auf Klüften in filzartig verworrenen Aggregaten ein sillimanitähnliches Mineral (Buchholzit?). Gegen den Glimmerschiefer zu wird der Gneiss feldspatharm und glimmerreich und in die Hornblendegesteine zeigt er durch Aufnahme von Amphibol Uebergänge.

Glimmerschiefer ist im Karlsbader Gebirge ebenfalls in zwei Hauptpartien verbreitet, einer östlichen und einer westlichen.

Die östliche grosse Glimmerschiefermasse lässt sich im Allgemeinen wie folgt umgrenzen: Beginnend *O* von Plan verläuft die Grenze über Gstom, *S* an Leskau vorbei über

Harlosee und Rössin *N* an Weseritz vorüber gegen Jemetschen und weiter nordostwärts an Kutsch, Krasch, Wilkeschau, Prassles vorbei gegen Schaub, Kolleschau, Sahorsch, überschreitet zwischen Luditz und Chiesch den Schmelkabach, wendet sich dann nordwestwärts gegen Stadthöfen und von hier westwärts gegen Passnau. Weiterhin nimmt der Grenzverlauf mehr südliche Richtung an und lässt sich durch die Orte Maroditz, Lintsch, Zobeles, und südlich vom Schmelkabache: Lachowitz, Polliken, Besikau, Dobrawod, Witschin bezeichnen, wo er gegen Osten eine Einbuchtung macht und *W* von Neumarkt gegen Krips und von hier weiter über Patzin, Hohenjamny und Zaltau zurück zum Ausgangspunkte bei Plan hinzieht. Es verbreitet sich also der Glimmerschiefer zwischen Neumarkt, Luditz und Theusing sehr ansehnlich, während von Neumarkt südwestwärts über Leskau gegen Plan nur eine schmale Zunge ausläuft.

Natürlich hat die angegebene Umgrenzung nur im Allgemeinen Geltung, weil das Gestein nach oben und unten durch allmälige Uebergänge mit den übrigen Gliedern der krystallinischen Schieferreihe einerseits des Karlsbader-, anderseits des mittelböhm. Urschiefergebirges verknüpft ist. Es tritt hier der Glimmerschiefer eben so wie im Nordende des Böhmischen Waldes als regelmässiges Mittelglied zwischen Gneiss im Liegenden und Phylliten im Hangenden auf.

Im westlichen Flügel des Karlsbader Gebirges ist Glimmerschiefer in der Gegend von Wöhr, Schönbrunn, Tiefengrün, Kirchenbirk, Ruditzgrün und Prösau verbreitet. Er entwickelt sich hier allmälig aus Gneiss beiläufig in der Grenzzone von Tiefengrün, Reichenbach, Steinbach gegen Prösau, und ist ebenso wie der Gneiss von sehr schwankender petrographischer Beschaffenheit, weil er wie jener sehr häufig von Granit unterbrochen wird, oder vielmehr nur viele Schollen bildet, die theils im Granite zu stecken scheinen, theils ihm aufliegen. In Folge dessen steht er allerorts mit Granit in Contact und hat überall durch Einwirkung desselben Umwandlungen erfahren, die ihn häufig gneissähnlich machen. Typisch entwickelt ist er selten.

Auch den Urthonschiefer von Königsberg und Maria Kulm im westlichsten Ausläufer des Gebirges an seiner Verbindung mit dem Erzgebirge begleitet an der östlichen Grenze Glimmerschiefer. In der südlichen Partie erstreckt er sich zwischen Mülln und Liebau südwärts gegen Miltigau und Schönficht als Streifen längs des Granites. Weiter nördlich

tritt eine kleine Partie um Schaben auf, und am linken Egerufer breitet er sich zwischen Dassnitz, Kloben, Maierhöfen und Reissengrün aus. Hier wird er im Osten von den Tertiärgebilden des Falkenauer Beckens bedeckt.

In beiden Gebirgstheilen ist der Glimmerschiefer zumeist dickschieferig, grobschuppig, führt vorwaltend braunen, und nur ausnahmsweise, wie z. B. *W* von Kloben in der hier zungenförmig in das Tertiärland eingreifenden Partie ausschliesslich weissen Glimmer. Oft ist der Glimmer talkartig umgewandelt oder durch ein chloritisches Mineral ersetzt. Eine ziemlich häufige Erscheinung ist wie beim Gneisse (S. 265) ein weisses oder gelbliches fibrolithähnliches Mineral (Buchholzit), welches besonders auf Kluftflächen hervortritt und stellenweise dieselben in filzartigen Aggregaten bedeckt. Accessorisch führt der Glimmerschiefer am häufigsten Granaten, in grösserer Anzahl bei Mühlpeint, Schönficht und Ruditzgrün, seltener Andalusit in kleinen Krystallen, ferner Amphibol und Turmalin, diesen besonders im Quarz, welcher das Gestein in Adern durchschwärmt oder Nester darin bildet.

In der Granitnähe wird der Glimmerschiefer meistens feldspathreich und gneissähnlich, oder auch quarzitisch, wie bei Wöhr u. a. In dem ersteren Product der Contactmetamorphose häuft sich der Glimmer (Biotit und Muscovit) oft in Knoten an, so dass eine Art Knotenschiefer entsteht, wie sie in Contacthöfen überhaupt häufig angetroffen werden. Untergeordnete Glimmerschiefer-Einlagerungen von minderer Bedeutung sind auch sonst ziemlich häufig zumal in der Granitnähe und in den Schieferschollen, welche dem Granite aufliegen. Oft befinden sie sich in bunter Wechsellagerung mit Gneiss und Hornblendeschiefern, z. B. *S* von Plan, bei Marienbad, Königswart, Unter Sandau, ebenso zwischen Einsiedl und Petschau im Centrum des Gebirges.

Hornblendegesteine nehmen den mittleren Theil des Karlsbader Gebirges ein, welcher vom Granite gegen Michelsberg, Tepl und Theusing südostwärts abdacht. Sie sind vorwaltend als Amphibolschiefer, minder häufig als massiger Amphibolit entwickelt. Vielfach zerstückt, lagern sie dem Granite als Reste der ursprünglich wohl allgemeinen Bedeckung auf.

Die Südgrenze der Hornblendeschieferzone ist oben schon angegeben worden, da sie mit der Nordgrenze der

Gneissschollen von Michelsberg, Theusing und Buchau zusammenfällt. (S. 263.). Von Böhmisch Borau und Prochomuth (bei Theusing) erstreckt sich nordostwärts über Gossmaul gegen Polliken und Theusing, und von hier weiter *S* an Goschowitz vorbei über den Schmelkabach hinaus bis *N* von Zobeles eine schmale Amphibolschieferzunge, welche bei Gossmaul *S* von Theusing von einer kleinen Gneisserstreckung unterbrochen wird. Zwischen das Nordende dieser Zunge und die westlichere Hauptmasse des Hornblendeschiefers schiebt sich bei Kosslau Glimmerschiefer ein.

Südlich von Plan bei Trus (Karolinengrund) in der schmalen Zunge zwischen Granit im Liegenden und den Phylliten des mittelböhmischen Urschiefergebirges im Hangenden, trifft man in raschem Wechsel Amphibolite, Amphibolschiefer, Gneiss, Glimmerschiefer und granitische Gesteine. In dieses bunte Durcheinander erhält man einen überraschenden Einblick im tiefen romantischen Thale des Schladabaches bei Karolinengrund (O. G. Bruck *S* von Plan) und weiter abwärts nach seiner Verbindung mit der Mies im Thale dieses Flusses an den sehr schroffen Gehängen. Man findet hier nach v. HOCHSTETTER in Wechsellagerung: Amphibolschiefer; schuppigen, körnigstreifigen, granitischen Augengneiss mit rothem Feldspath, besonders schön am Vorsprunge des Saberlohwaldes gegen Trus; kleinkörnigen Amphibolit; Syenit; grob- bis feinkörnige Granite, besonders ausgezeichnet rothe Feldspathgranite (Pegmatite), welche bei Josefihütte von sehr feinkörnigen Amphiboliten (Dioriten?) in allen Richtungen gang- und netzförmig durchschwärmt sind.

Auf dem Plateau bei Wischezahn, Habakladrau usw. *SO* von Marienbad sind kleinkörnige Amphibolite verbreitet, die nach v. HOCHSTETTER durch Granataufnahme häufig in Eklogit übergehen, den man am schönsten beim Stifte Tepl antrifft. Von da südlich auf dem Zuge von Pöken über die Borauer Höhe, Wischkowitz, den Lasurberg und Auberberg gegen Kuttenplan und Plan werden die Amphibolite durch Hornblendeschiefer verdrängt und diese wieder im Hangenden bei Punau, Hetschigau und Michelsberg durch schuppigen Gneiss. Im Hohlwege von Plan nach Waschagrün kann man besonders deutlich beobachten, wie die Amphibolschiefer der gegen Fürwitz und Hurz sich erstreckenden schmalen Zunge fortwährend mit Gneiss wechsellagern, welch' letzterer immer mehr die Oberhand gewinnt, weiter ostwärts sehr quarzreich wird und endlich in Glimmerschiefer

übergeht. So bildet sich jene 2—4 *km* breite Glimmerschieferzone aus, die sich von Neumarkt über Leskau bis in die Nähe von Plan erstreckt. (Vergl. S. 266). An sie grenzt das mittelböhmische Urschiefergebirge an. (Fig. 57.)

Die Nordgrenze der zusammenhängenden Hornblendeschiefermasse verläuft dem Granit entlang von Taschowitz (*NW* von Buchau) südwärts, zwischen Buchau und Deutsch Killmes über die Strasse, wendet sich dann gegen Südwesten, streicht *S* an Gabhorn und *N* an Böhm. Killmes vorbei in die Petschauer Wälder, zieht südlich von Petschau nun in mehr östlicher Richtung gegen Sangerberg (*N*), hält sich weiterhin eine Strecke zwischen der Strasse nach Königswart und dem Flossgraben, übersetzt diesen dann, um jedoch alsbald auf das rechte Ufer zurückzukehren und in einer Bucht bis in die Nähe von Rojau und Marienbad scharf einzubiegen.



Fig. 57. Profil längs des Michelsberger Baches vom Plateau bei Habakladrau bis in's Miesthal.
Nach *F. v. Hochstetter.*
1 Hornblendeschiefer *2* Urthonschiefer. *3* Gneiss. *4* Glimmerschiefer. *5* Kalkstein. *6* Granit. *7* Basalt.

Zwischen Marienbad und Königswart ist der Hornblendeschiefer vielfach von Granit unterbrochen und durchsetzt. Er lehnt sich im Norden an das Südgehänge des Glatzeberges und setzt hier den plateauförmigen Theil, die sog. Mauthwiese, zusammen. Von hier erstreckt sich der Schiefer südwärts in der Richtung zum Haselhof und Schanz, von wo er sich — immer einige Hundert Meter östlich von der Eisenbahn — gegen Marienbad ausbreitet.

Südlich von Marienbad stösst er im Auschowitzer Thale bis nahe an Unter Gramling mit Gneiss zusammen (S. 264), worauf um Kuttenplan bis Plan Granit die westliche Grenze bildet, und weiter südlich die Alluvien am rechten Ufer des Baches Hornblendeschiefer und Granit bedecken.

SW vom Haselhof bildet Hornblendeschiefer eine Einlagerung von geringer Mächtigkeit im Gneisse und bei der isolirten Gneisspartie zwischen Königswart und Amonsgrün, als auch an seiner südlichen Grenze steht er mit Gneiss in

Wechsellagerung. Gegen den Granit der Glatze zu, d. h. gegen die Linie, die vom Jägerhause gegen das Königswarter Badehaus in *SW*-Richtung gezogen gedacht werden kann, wird der Hornblendeschiefer gneissartig und stellenweise, wie z. B. auch auf der Mauthwiese, dicht, quarzreich, und graphitisch.

Nördlich von Königswart in der Gegend von Roggendorf und Perlsberg und von hier ostwärts, gegen Petschau ist Hornblendeschiefer nur in zahlreichen isolirten Schollen und Inseln von verschiedener Grösse, dem Granit aufgelagert und gewissermassen in ihn eingebettet.

In den Schiefern, als auch in den massigen Amphiboliten herrscht die dichte Amphibolgrundmasse, in welcher man in der Regel auch schon mit dem blossen Auge dunklen Glimmer in kleinen Schuppen und Feldspathkörnchen unterscheiden kann, vor. In ihr liegen gewöhnlich grünlichgraue Amphibolkrystalle und meistens auch Plagioklaskörner eingesprengt. An der Grenze gegen Gneiss vermittelt der häufiger auftretende Feldspath den allmäligen Uebergang des nun gneissartigen Hornblendeschiefers in Gneiss, mit welchem jener übrigens geologisch untrennbar verbunden ist. Auch an der Granitgrenze macht sich der Feldspathreichthum des Amphibolschiefers sehr bemerkbar.

Der Hornblendeschiefer ist meistens dickschieferig, seltener dünngeschichtet. Accessorisch führt er nach Jokély in Partien und aderförmigen Verzweigungen oder als Ueberzüge auf Kluftflächen Granat und Pistazit, theils derb, theils krystallisirt, ferner Pyrit in Körnern und etwas Magnetit. Hochstetter erwähnt, dass zwischen Grün und Neudorf Strahlsteinschiefer und grossblätteriger Strahlstein mit Oligoklas vorkomme. Chlorit- und Strahlsteinschiefer von hell- bis schwarzgrüner Farbe sind den herrschenden Amphiboliten untergeordnet an mehreren Stellen eingeschaltet, namentlich *N* von der Sangerberg-Einsiedler Strasse etwa 400 *m* bevor man die Rodabachbrücke erreicht, wo die beiden Schiefer an der Bachsohle wechsellagern. Der Brunnen beim Jägerhause ist in diesen Schiefern angelegt.

Die Amphibolgesteine um Marienbad wurden von H. B. Patton eingehend untersucht. Herrschend ist Hornblendeschiefer, dessen Hauptgemengtheil Amphibol ist, welchem sich in untergeordneter Weise Feldspath, Zoisit, Epidot, Rutil oder auch Quarz zugesellen. Nimmt der Feldspath an Menge zu, so dass er als wesentlicher Bestandtheil ange-

sehen werden muss, so entwickelt sich Feldspatamphibolit, welcher häufig völlig massig erscheint. Ein gewöhnlich vorhandener accessorischer Gemengtheil ist Titanit in winzigen keilförmigen Kryställchen.

Viel weniger verbreitet als diese beiden Haupt-Amphibolgesteine sind in der Marienbader Gegend einige andere Abänderungen. Epidotamphibolit, dessen Hauptmasse nebst Hornblende sich unter dem Mikroskop in ein Aggregat von Feldspath und Epidot auflöst und auch reichliche Pseudomorphosen von Titanomorphit nach Rutil erkennen lässt, tritt etwa 100 *m W* von dem Amphibolitfels des Kalvarienberges bei Sangerberg zu Tage. Er ist sehr grobkörnig, gabbroähnlich. Zoisitamphibolit, im Wesentlichen aus Hornblende und Zoisit mit accessorischem Feldspath bestehend, kommt vorzüglich cca 200 *m* thalaufwärts von der an der Mündung des Schöpplbaches in den Rodabach gelegenen Brücke, am linken Ufer des ersteren Baches, und weiter von dieser Brücke etwa 250 *m* gegen Sangerberg rechts von der Strasse vor. Hier stehen die entblössten Felsen einer in den Serpentin auskeilenden Amphibollinse an, die stellenweise in Zoisitamphibolit übergeht. Porphyrischer glimmerreicher Amphibolit wurde an der Stelle, wo die Neudorf-Lauterbacher Strasse den Leitenbach überschreitet, angetroffen. An derselben Strasse nahe den sog. Schützenhäuseln bei Neudorf liegt ebenfalls mitten im Granite ein gebänderter Pyroxen-Amphibolschiefer, der häufig zierliche Stauchungen seiner hellgrün und schwarzgrün gefärbten Lagen zeigt. Eklogite, d. h. feldspathfreie Gesteine, welche wesentlich aus Omphacit und Granat bestehen, neben Hornblende, Quarz, Cyanit, Zoisit oder Glimmer, die gewisse Abänderungen bedingen, wurden an einigen Punkten bei Marienbad in Blöcken angetroffen. Am linken Ufer des Rodabaches *S* von Grün scheint er im oberen Theile der hohen Felsen an der Strasse anstehend zu sein. Die Blöcke enthalten sämmtlich Granat, die zwischen der Schöpplmühle und der neuen Schleifmühle bei Einsiedl auch Disthen. Der Granat pflegt von kelyphitähnlichen Mänteln umhüllt zu sein, die gewöhnlich aus stengeligen, mit einander verwachsenen Individuen von vorwiegender Hornblende und Plagioklas bestehen, welche sich mit Vorliebe senkrecht zur Granatoberfläche stellen. Die Hüllen sind nach Patton keineswegs aus der Granatmasse entstanden. (Vergl. S. 170.) Dass diese Amphibolite sich aus einem eruptiven

Massengesteine entwickelt haben könnten, ist zwar nicht ausgeschlossen, jedoch liess es sich nicht näher begründen.

Im Bereiche des Urthonschiefers im Westausläufer des Gebirges kommt ein wenig mächtiges Lager von feinkörnigem Amphibolit am Gamilberge bei Konradsgrün vor.

Ein weiteres sehr beachtenswerthes Gestein, welches sich am Aufbaue des Karlsbader Gebirges betheiligt und stets mit Amphiboliten in Verbindung angetroffen wird, ist **Serpentin.** Er beschränkt sich zwar auf die Zone der Hornblendegesteine im östlichen Gebirgstheile, erlangt hier jedoch zwischen Einsiedl, Sangerberg und Neudorf solche Ausdehnung, wie vielleicht nur in der Thalmulde von Krems im Krumauer Granulitgebirge. (Seite.171.) An diese grosse Serpentinmasse schliessen sich einige Schollen an, welche mit ihr einen Zug zusammensetzen, der von Marienbad über Einsiedl, Grün, Neudorf gegen Lauterbach verläuft.

Die bezeichnete Hauptmasse des Serpentines erhebt sich über die Oberfläche des Gebirges in einem von *SW* gegen *NO* streichenden, über eine Meile langen Bergrücken, dessen höchste Punkte: der Wolfsteinberg 880 *m* und Haidberg, die Umgebung weithin beherrschen. Der Rodabach durchbricht in einer Querschlucht diesen Serpentinrücken und theilt ihn in zwei Theile: die nördliche sog. Pflugerhaide und den südlichen Wolfsteinrücken. Dieser ist mehr zusammenhängend, während die Pflugerhaide aus getrennten. von Hornblendeschiefer umfassten Serpentinstücken besteht. Sie ist bewaldet.

Südlich von dieser Hauptmasse erscheint Serpentin *N* von Marienbad in einer beiläufig 1 *km* langen und $^1/_2$ *km* breiten Scholle mit Hornblendegneiss dem Granite des Filzhübels am südlichen Abfalle aufgelagert. Im Steinbachthale kann man das Ineinandergreifen des sich auskeilenden Serpentines und Gneisses beobachten.

Nördlich von der Hauptmasse liegen *W* und *N* von Sangerberg auf dem Granite zahlreiche Inseln von Amphibolitschiefern, mit welchen zwischen Sangerberg, Lauterbach, Neudorf und Grün auch Serpentine vergesellschaftet sind, welche an den rauhen zerklüfteten Felskuppen, die sie bilden, zumeist schon von weitem kenntlich sind. Die nördlichste dieser Serpentininseln befindet sich etwa eine halbe Stunde *S* von Lauterbach.

HORACE B. PATTON hat diese Serpentine einer genauen petrographischen Untersuchung unterzogen, deren Hauptresultate kurz angeführt werden mögen. Alle Serpentine lassen schon mit blossem Auge eine Verschiedenheit der Zusammensetzung und einen Wechsel der Structur erkennen, die auf eine bedeutende Manigfaltigkeit der Muttergesteine, welchen sie ihre Entstehung verdanken, schliessen lassen.

Der Serpentin vom Filzhübel bei Marienbad erscheint dem blossen Auge als dichte dunkle Masse, in welcher pechschwarze metallische Körner von Magnetit sehr reichlich eingestreut sind, und grössere hellgrünliche Partien vorkommen. Die Untersuchung der letzteren namentlich lässt erkennen, dass der Serpentin aus einem Bronzit-Olivin-Hornblendegesteine hervorgegangen ist, welches thatsächlich an der höchsten Serpentinkuppe des Filzhübels nahe der Granitgrenze in grobkörnigen Blöcken vorkommt.

Die Serpentine des Wolfsteinrückens und der Pflugerhaide sind meist dicht, manchmal aber auch grobkörnig, in Farbe und Aussehen wechselnd. An der Schöppelmühle bei Einsiedl sind sie in mehreren Brüchen gut aufgeschlossen und hier kann man die äusserlichen Unterschiede des Gesteines vorzüglich beobachten. Die Farbe der Hauptmasse ist grün- oder blauschwarz, chocolate-, gelb- oder schwarzbraun, vorwaltend dunkel, weil Magnetit theils in Schnüren, theils in Körnern und Oktaëderchen reichlich vorhanden ist. Das Muttergestein scheint eben so wie beim Serpentine des Filzhübels ein peridotitisches gewesen zu sein.

Die Serpentine einiger von den nördlichsten isolirten Inseln sollen etwas eingehender beschrieben werden, weil sie, auf der unbewaldeten Hochebene in klippigen Felsen hervorragend, leicht aufgefunden und zum Studium herangezogen werden können.

„Bei den drei Kreuzen“ an der Strasse von Sangerberg nach Neudorf zeigt das Gestein porphyrartige Structur, indem in der dunklen Serpentinmasse mehr als 1 *cm* grosse Einsprenglinge einer weisslichen, weichen, gewöhnlich von schwarzen Einschlüssen der Grundmasse durchspickten Masse liegen. Diese erweist sich unter dem Mikroskope als zusammengesetzt aus Talk, Chlorit und Faserserpentin und könnte möglicherweise eine Pseudomorphosenbildung nach Tremolit sein. Die schwarze Grundmasse selbst zeigt unter dem Mikroskope die deutliche Maschenstructur und die Magnetitschnüre des Olivinserpentines, mit welchem einzelne Chlorit-

blätter und grüne, stark lichtbrechende Spinellkörner vergesellschaftet sind. Im Serpentine nicht weit südlich von den „drei Kreuzen" ist auch Enstatit vorhanden, der stellenweise in gelblichen Bastit umgewandelt ist, nebst welchem auch Maschenserpentin, Chlorit und Magnetit beobachtet wurde. Westlich von den „drei Kreuzen" erheben sich *W* von der Strasse und *N* vom Flössgraben drei Serpentinkuppen. Die nördlichste besteht aus einem an Talk und Chlorit, deren Blätter häufig mit einander verwachsen sind, sehr reichen Serpentine. Tremolit ist meist in Spindel- und Nadelform reichlich vorhanden. Unter dem Mikroskope kann man Pseudomorphosen von Serpentin nach Tremolit wahrnehmen, wie ähnliche auch im Serpentine vom Filzhübel vorkommen.

Nördlich von Neu Sangerberg (bei Sangerberg) und *S* vom Flössgraben kommt ein Tremolit-Olivin-Gestein vor, dessen nur noch spärlich erhaltener Olivin durch sein Umwandlungsproduct, einen schwarzen Maschenserpentin, als ursprünglich reichlich vorhanden erwiesen wird. Tremolit tritt in quadratischen oder unregelmässigen Durchschnitten von bis 2 *cm* Durchmesser aus dem dichten Serpentine hervor. Er ist dem Aussehen nach dem Bronzit täuschend ähnlich. Das ganze Gestein besitzt grosse Aehnlichkeit mit dem Tremolit-Olivingesteine der Pflugerhaide.

Etwas über eine Viertelstunde südlich von Lauterbach kommt an der Strasse nach Sangerberg ein schwarzgraues, deutlich körniges Enstatit-Tremolit-Olivin-Gestein zu Tage. Es besteht aus den genannten Gemengtheilen und deren Zersetzungsproducten: Serpentin, Talk und Chlorit.

Unweit der *NW* von Sangerberg gelegenen „grossen Ruhestätte" tritt ein feinkörniges, graues oder gelbgraues Bronzit-Tremolit-Chlorit-Gestein auf mit den genannten Hauptgemengtheilen und untergeordnetem Olivin, Spinell in tiefgrünen durchsichtigen Körnern und Magnetit, die alle ohne deutliche Krystallgestalt sind. Besonders merkwürdig ist jedoch, dass der Chlorit nicht in gewohnten Blättchen ausgebildet ist, sondern eine Art Grundmasse bildet, in welcher die übrigen Gemengtheile eingebettet liegen. Ueberall ist an dem Chlorit eine an Plagioklas erinnernde polysynthetische Zwillingslamellirung zu beobachten.

In allen Serpentinen des Gebirges, unter welchen kein Granatserpentin aufgefunden wurde, sind Chrysotiladern zahlreich vorhanden. Mächtigere Klüfte sind stellenweise von

abwechselnden Lagen von Chrysotil und schwarzem Opal*) ausgefüllt. „Im Steinhaubachthale beim Filzhübel kommen an zwei Stellen mehrere Meter mächtige Ausscheidungen von schwarzem und grünem Opal vor. Er ist wahrscheinlich zwischen Serpentin. und Gneiss parallel eingelagert.“ Von sonstigen Kluftausscheidungen im Serpentine sind Calcit, Chlorit (ein häufiger Gemengtheil grösserer Gangausscheidungen, vergl. S. 173), Tremolit und Asbest bemerkenswerth.

In Einsiedl hat sich schon zu Anfang dieses Jahrhundertes in erfreulicher Weise eine Serpentinindustrie entwickelt, indem das Gestein zu allerlei Kunst und Ziergegenständen verarbeitet wurde. Im J. 1838 wurde die hiesige Serpentinwaaren-Fabrik, welche gelegentlich als „die wichtigste Gewerbsanstalt“ der Stadt bezeichnet wird, mit 21 Arbeitern betrieben. Gegenwärtig steht hauptsächlich die neue Schleifmühle unterhalb der Schöppelmühle in Betrieb.

Phyllit ist vorwaltend in dem westlichsten Ausläufer des Karlsbader Gebirges entwickelt, welcher die Verbindung mit dem Grenzrücken des Erzgebirges herstellt und zugleich die Scheide zwischen dem Egerer und Falkenauer Tertiärbecken bildet. Das ganze Verbreitungsgebiet des Urthonschiefers östlich von Königsberg über Golddorf, Perglas und Dassnitz, nordwärts über Maria Kulm und Reissengrün bis zum Falkenauer Tertiär erscheint als flachwelliges, theilweise plateauförmig geebnetes Bergland, welches sich nach JOKÉLY gleichsam als erste Terasse (bis 561 *m*) des Karlsbader Gebirges darstellt. Ueber dieselbe erhebt sich weiter im Südosten der Glimmerschiefer als zweite Terasse (bis 750 *m*) und dieser wieder wird beherrscht von dem granitischen Centralstocke (bis 987 *m*).

Von der Königsberger zusammenhängenden Phyllitpartie verläuft gegen Süden ein schmaler Streifen über Ebersfeld, Mülln und Krottensee bis Teschau, westlich an das Tertiärland des Egerer Beckens gränzend. In der Gegend von Miltigau wird er von Granit unterbrochen, erscheint aber wieder bei Leimbruck und Konradsgrün, am Gamil- und Baierberge, wo er ebenfalls nur einen ganz schmalen Streifen bildet, welcher westlich gegen die Tertiärablagerung vom Altbache (Leimbache) begrenzt wird. Allerdings setzt der Phyllit noch über den Bach fort und tritt im Gebiete des Böhmischen Waldes um Palitz wieder zu Tage.

*) U. A. auch von Goethe für Pechstein gehalten.

Im Osten lehnt sich der ganze Ausläufer an den Granit des Kaiserwaldes an. Hier nun geht der Phyllit in Glimmerschiefer über. Die Grenze beider Gesteine, soweit sie sich bestimmen lässt, verläuft in der nördlichen Partie des Urthonschiefers in ziemlich gerader Linie. von den östlichen Häusern von Teschau zwischen Liebau und Mülln nordwärts beim Jägerhause (*O* von Golddorf) vorbei gegen das Spiegelwirthshaus. Die Grenze der tertiären Ablagerung wird bei Teschau auf eine Strecke vom Krottenbache gebildet und wendet sich östlich bei Krottensee vorbei über Mülln und den östlichen Theil von Steinhof bis Königsberg. Zwischen Königsberg und Perglas greift der Urthonschiefer buchtförmig tief in das Tertiäre ein und tritt aus der Tertiärbedeckung inselförmig bei beiden Orten, *O* von Schaben und am Königsberger Schlossberge, hervor. Von dem nördlichen Theile von Königsberg wendet sich die Grenze, nun am linken Egerufer, entlang des südwestlichen und westlichen Gehänges des Mariahilfberges (567 *m*) bis zum Leibitschbache (*N* bei Katzengrün), von wo sie zwischen Rauenkulm und Unter Schossenreuth ostwärts an der orographischen Scheide des Karlsbader und des Erzgebirges als nördliche Grenzlinie des Urthonschiefers bis zum Falkenauer Tertiärbecken verläuft. Das Tertiärland bildet weiter zum Theil längs des Rauscherbaches bis in die Gegend *O* von Reissengrün die Grenze des Phyllites, welcher *O* von Maria Kulm in einer Linie von Dassnitz südöstlich an die dortige Glimmerschieferinsel sich anschliesst.

Im Allgemeinen ist der Phyllit deutlich krystallinisch, stellenweise glimmerschieferähnlich, jedoch immer quarzärmer, weniger hart und daher viel leichter verwitterbar als wahrer Glimmerschiefer. In den Thaleinschnitten und besonders an den Grenzen der Tertiärauflagerung pflegt er in eine ockergelbe oder röthliche Masse aufgelöst zu sein. Im Uebrigen stimmt er vollkommen mit den Phylliten des westlich angrenzenden, von uns noch zum Böhmischen Walde einbezogenen Gebietes überein. (S. 238.) Besonders erwähnenswerth sind zwei Abänderungen. Die eine ist weiss, feinschuppig und enthält zahlreiche oft 5 *cm* lange Staurolithkrystalle, welche jedoch meist zersetzt oder zerstört sind, so dass häufig nur mit Eisenoxydhydrat überzogene Eindrücke ihr einstiges Dasein verrathen. Man findet sie bei Teschau und Krottensee. Die andere Abart enthält reichlich Turmalin in zarten Krystallen, körnig stengelige Aggregate

bildend, welche lagenweise mit grauer, grünlicher, gelblich-weisser, biotithaltiger Phyllitsubstanz wechseln und daher das Gestein am Querbruche zierlich dünn gestreift erscheinen lassen. Im Grossen besitzt diese Abänderung eine dickplattige Absonderung und wurde *O* von Krottensee zu Bauzwecken gebrochen.

Es ist wohl möglich, dass diese Abänderungen mit contactmetamorphischen Einflüssen des Granites zusammenhängen, wofür auch die hie und da vorkommenden Fleck- und Knotenschiefer sprechen.

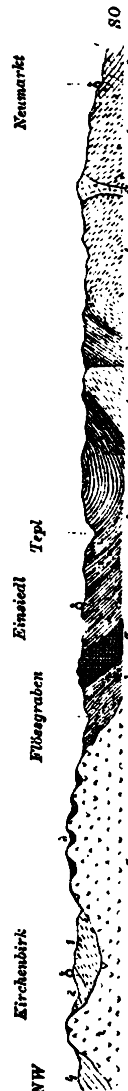


Fig. 58. Profil durch das Karlsbader Gebirge
1 Gneiss. 2 Glimmerschiefer. 3 Hornblendeschiefer. 4 Urthonschiefer. 5 Serpentin. 6 Phonolith. 7 Granit.

Die *Lagerungsverhältnisse* der besprochenen geschichteten Hauptgesteine des Karlsbader Gebirges sind im östlichen Theile, im sog. Tepler Gebirge, ziemlich einfach, im westlichen Theile, namentlich im Kaiserwalde, dagegen im Einzelnen sehr verworren und überall deutlich vom Granite des Centralstockes beeinflusst. Eine Uebersicht kann gleich hier eingeschaltet werden, da über die besondere Art der Beeinflussung der Lagerung durch den Granit, welche noch keineswegs sicher gestellt ist, einiges besser später nachgetragen werden wird.

Im östlichen Gebirgstheile um Plan, Tepl, Einsiedl, Neumarkt, Theusing, Luditz, Buchau herrscht im Allgemeinen südwest-nordöstliches Streichen der krystallinischen Schiefer, wobei das Einfallen vorwaltend ein südöstliches, d. h. vom Granitstocke abgewendetes ist. Nur stellenweise, z. B. im Hornblendeschiefer und Gneiss zwischen Tepl und Neumarkt, tritt ein widersinniges Verflächen ein, welches in grösseren Faltungen seine Erklärung findet und auch auf Verwerfungen urtheilen lässt. (Fig 58.)

Nördlich von Plan bis Leskau, Neumarkt und Tepl streichen die Schichten durchwegs nach Nordosten mit St. 2 bis 4 und fallen in Südost unter 45—60 Grad. Bei Leskau z. B. streicht der Glimmerschiefer in St. 4 und verflächt 55° in *SO.*

Bei Plan und weiter nördlich gegen Waschagrün herrscht im Gneiss und Amphibolschiefer ein Streichen in St. 2—4; das Verflächen ist bei der Stadt unter 60°, bei Waschagrün unter 45° in *SO* gerichtet. Bei Tepl streicht der Gneiss und Hornblendeschiefer mehr nördlich (St. 1—2) und fällt unter 50° in *SO*.

Die Lagerungsverhältnisse in der Mitte des Gebirges, nahe der Ostgrenze des Centralgranites, macht das Profil Fig. 59. deutlich, welches den Verband der allenfalls als gleichzeitige Gebilde aufzufassenden Hornblendeschiefer und Serpentine zwischen Einsiedl und Sangerberg zur Anschauung bringt. Von Einsiedl aus in Nordwestrichtung folgen auf Amphibolit zwei je beiläufig 300 *m* mächtige Streifen von Gneiss und Amphibolit, in welch' letzterem der Rodabach sein Bett eingeschnitten hat. Dann kommt eine etwa 100 Meter mächtige Serpentinlage, dann Zoisitamphibolit (S. 271), welcher eine im Serpentine sich auskeilende Einlagerung bildet, auf welche wieder ein plattiger, meist zersetzter Serpentin folgt, der von Chlorit- und Strahlsteinschiefer unterlagert zu sein scheint. Diesem endlich folgt ein drittes Serpentinvorkommniss, dessen Mächtigkeit auf 400 *m* angeschlagen werden kann. Den Serpentin unterlagert abermals Amphibolit. Alle Schichten fallen vom Granite ab unter 50—70° in *SO*. Das Streichen ist ein nordöstliches.



Fig. 59. **Profil durch das Serpentingebiet zwischen Einsiedl und Sangerberg.**

Nach *H. B. Patton*.

1 Amphibolit. 1—z Zoisitamphibolit. 2 Chlorit- u. Strahlsteinschiefer. 3 Gneiss. 4 Serpentin.

Im westlichen Theile des Gebirges, vom Granite der Eger zu, trifft man überall in buntem Wechsel: Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer und Granit, welcher die Schiefer immer wieder durchbricht und sie einzuschliessen scheint. Man muss hier zur Ueberzeugung gelangen, dass die Schieferinseln nur spärliche Reste oder Fetzen der ursprünglichen Granithülle sind, die der vollständigen Erosion eben deshalb entgangen sind, weil sie in den Granit tiefer und fester eingeklemmt waren als die weggeschwemmten Partien. Diesen Verhältnissen zufolge wäre es eigentlich unmöglich, irgend welchen Aufschluss über die Lagerung der Schiefer zu erlangen, wenn nicht doch an den Granit

auch grössere und zusammenhängende Schieferpartien sich anschmiegen würden.

In diesen bestimmte Jokély z. B. beim Amphibolschiefer zwischen Roggendorf und Perlsberg ein nordöstliches Streichen (St. 4—5) und ein Fallen unter 60—65° in Nordwestnord. Nahe dieselbe Lagerung zeigt der den Amphibolschiefer überlagernde Gneiss zwischen Schönficht und Unter Perlsberg. Zwischen Reichenbach und Steinbach unterteuft der Gneiss bei einem Streichen in St. 2—4 gleichmässig den Glimmerschiefer, welcher unter 60—80° in Nordwesten verflächt. In gleicher Weise ist das allgemeine Streichen in der Gegend von Kirchenbirk, Steinbach und Prösau nach Nordosten (St. 2—4) gerichtet und das Verflächen ein nordwestliches, also vom Centralgranite abgewendetes.

Ganz analoge Verhältnisse herrschen am Südabfalle des Kaiserwaldes, wo die krystallinischen Schiefer ebenfalls den Granitumrissen parallel streichen und vom Granite abfallen. So streichen Amphibolschiefer und Gneiss *N* von Schanz und Haselhof in St. 5—6 und fallen unter 60—80° in Süden, und gleicherweise schmiegt sich der Gneiss (Glimmerschiefer) von Haselhof gegen Altwasser an den Granit an.

Von Altwasser über Ober Sandau bis nahe an Konradsgrün ist Glimmerschiefer verbreitet, der eigentlich zum Böhmischen Walde gehört. (S. 225.) Er scheint vollkommen abweichend von den übrigen Schiefern gegen den Granit einzufallen, was jedoch nach Jokély einfach aus dem wellenförmigen Gebirgsbaue des Glimmerschiefers zu erklären ist. Vom Schichtensattel des Dillenberges (Seite 230) zieht nämlich nordostwärts über den Egerbil bis in die Gegend von Altwasser eine Sattellinie, von welcher nördlich, das ist eben gegen die Granit-Glimmerschiefergrenze zu, die Schichten des Sattels unter 30—40 Grad in Norden einfallen. Unmittelbar an der Grenze werden sie jedoch fast schwebend, so dass diese gerade in die Mitte der einst geschlossen gewesenen Schichtenmulde fällt. Gegenwärtig ist allerdings nur noch der südliche Muldenflügel vorhanden (im Egerbil und seinen westlichen Anhängen). Der nördliche Muldenflügel, der einst dem Granite zwischen Unter Sandau und Schloss Königswart auflag und einen südlichen Schichtenabfall besass, ist vollständig weggeschwemmt, so dass nun das niedrige Granithügelland zwischen den genannten beiden Punkten (XIII und XV in Fig. 60.) von jeglicher Schieferhülle entblösst ist.

Man darf hienach wohl behaupten, dass Gneiss, Glimmerschiefer und Amphibolschiefer dem Granite des Kaiserwaldes auflagern und von ihm abfallen, welche Lagerungs-

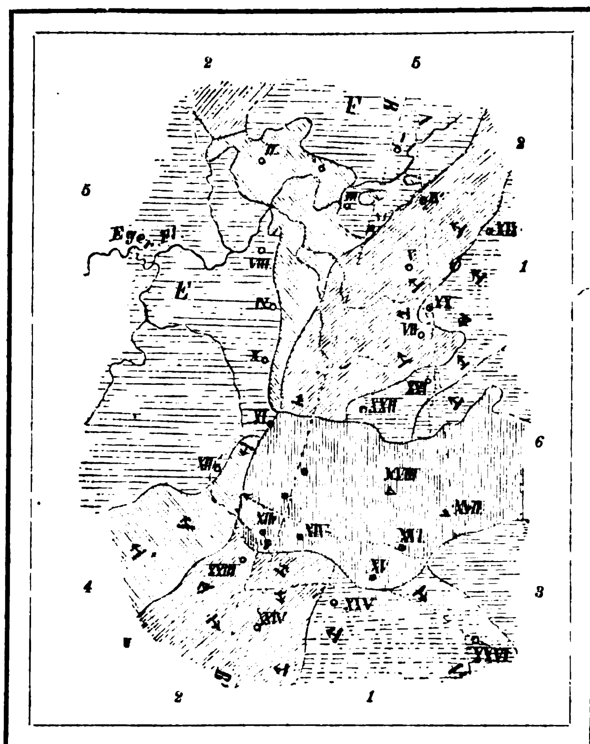


Fig. 60. Geognostisches Kärtchen des Kaiserwaldes und der angrenzenden Gebiete. Von *J. Jokély*. (Orig.)

I Kloben. *II* Maria Kulm. *III* Schaben. *IV* Ruditzgrün. *V* Kirchenbirk. *VI* Spiegel wirthshaus *VII* Schönlind. *VIII* Königsberg. *IX* Ebersfeld *X* Krottensee. *XI* Miltigau. *XII* Konradsgrün. *XIII* Unter Sandau. *XIV* Kreuzkirchel. *XV* Schloss Königswart. *XVI* Königswart. *XVII* Glatzeberg. *XVIII* Judenhauberg. *XIX* Steinbach. *XX* Reichenbach. *XXI* Unter Perlsberg. *XXII* Schönficht. *XXIII* Ober Sandau. *XXIV* Maiersgrün. *XXV* Altwasser. *XXVI* Schanz.

1 Gneiss. *2* Glimmerschiefer. *3* Hornblendeschiefer. *4* Phyllit. *5* Tertiärablagerungen *E* des Egerer, *F* des Falkenauer Beckens. *6* Granit.

Nach *F. Löwl* sollte, soweit es der kleine Massstab des Kärtchens zulässt, *III* eine kleine gestreckte Glimmerschieferinsel umgeben, und der eingezeichnete Gneiss im Süden zwischen *XXV* und *XXVI* ganz und jener im Osten bei *XIX* u. *XXII* Glimmerschiefer sein. Ferner wären zwischen *V* und *VI*, dann *SO* von *VII*, und inmitten zwischen *VII* und *IX* Inseln von Gebirgsgranit, und zwischen *XVI* u. *XVIII* ein Greisenvorkommen einzuzeichnen. Die Quarzgänge von *XI* und *XII* südostwärts (gegen *XVI* und *XXV*) sind nicht berücksichtigt worden.

verhältnisse durch die Profile Fig. 61. u. 62. veranschaulicht werden. Dieselben beziehen sich auf das Kärtchen Fig. 60., in welchem übrigens das Verflächen der Schichten auch durch Pfeile angedeutet ist.

Anders verhält es sich bei dem zwischen Maria Kulm und Miltigau (II und XI in Fig. 60.) längs des westlichen

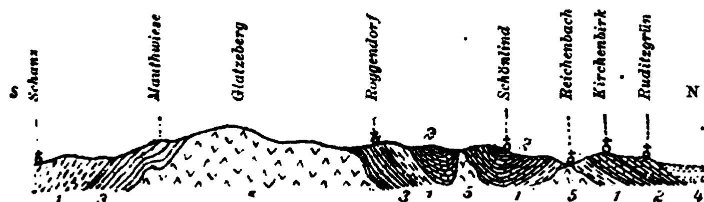


Fig. 61. Profil durch den Kaiserwald (in der Linie *AA'* Fig. *60*).

Nach *J. Jokély*.

1 Gneiss. *2* Glimmerschiefer. *3* Amphibolschiefer. *4* Tertiärablagerungen des Falkenauer Beckens. *5* Granit.

(Nach *Löwl* müsste am Südende Glimmerschiefer anstatt Gneiss und bei Roggendorf anstatt Gneiss Gebirgsgranit eingezeichnet sein.

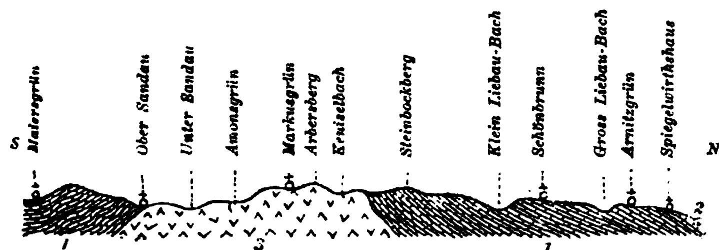


Fig. 62. Durchschnitt durch das Grenzgebiet zwischen dem Böhmischen Walde und dem Karlsbader Gebirge (Kaiserwalde, in der Linie *BB'* Fig. *60*).

Nach *J. Jokély*.

1 Glimmerschiefer. *2* Tertiärablagerungen des Falkenauer Beckens. *3* Granit.

(Nach *Löwl* besteht die Schönbrunner Höhe zwischen den beiden Liebaubächen z. Th. aus Gebirgsgranit.)

Gebirgsabfalles sich hinziehenden Phyllitstreifen. Das Streichen der Schichten ist hier sehr wechselnd zwischen St. 4 bis 8, das Fallen in *SSO* bis *SSW* gerichtet, also entgegengesetzt dem Hauptverflächen des Glimmerschiefers. (Fig. 62.) Es mag diese Erscheinung nach Jokély in durch den Granit hervorgerufenen Störungen beruhen. Aehnliche Verhältnisse

herrschen auch anderwärts. So z. B. fällt nach F. Löwl*) bei Schönlind der in einen körnigen granatreichen Andalusitglimmerfels umgewandelte Glimmerschiefer von Norden her unter den Granit ein. Er streicht gegen *O* und fällt 50—60° in *S*. Auch auf der Westseite des Liebauthales, zwischen Schönlind und Tiefengrün wird der Granit vom Schiefer unterteuft. Zwischen Tiefengrün und Wöhr ist der Contactschiefer zu einer schmalen Steilmulde zusammengebogen, deren Ostflügel sich an den Perlsberger Granit anlehnt. Unter dem Westflügel, der St. 9 streicht und 60 bis 70° *NO* fällt, kommt bei Schönbrunn ein neuer Granitkern zum Vorschein. In Marienbad ist der Gneiss zwischen den Granitpartien des Steinhau- und Schneidrangberges fächerförmig eingezwängt und parallel zum Schneidthale steil aufgerichtet.

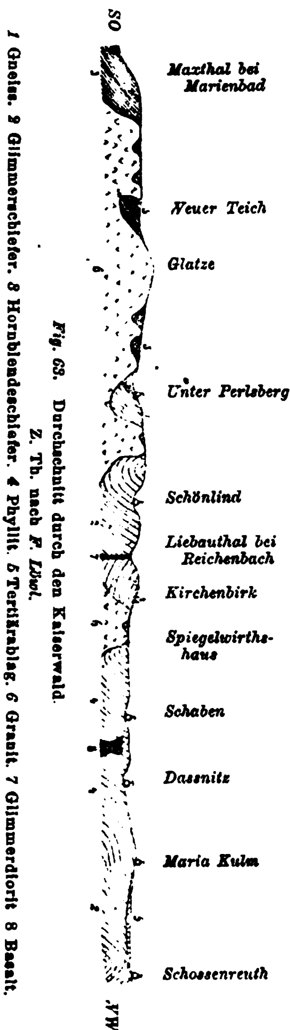


Fig. 63. Durchschnitt durch den Kaiserwald. Z. Th. nach *F. Löwl.*
1 Gneiss. *2* Glimmerschiefer. *3* Hornblendeschiefer. *4* Phyllit. *5* Tertiärablag. *6* Granit. *7* Glimmerdiorit *8* Basalt.

Ueberhaupt scheinen die Lagerungsverhältnisse verwickelter zu sein, als aus den Angaben der älteren Geologen zu entnehmen ist. So sah sich F. Löwl veranlasst zur Erklärung der wechselnden Lagerung in der zerissenen Schieferhülle des Kaiserwaldes zur Annahme intrusiver Stöcke [Laccolithe, Bathylithe**)] zu greifen, welche die Schieferhülle hoben und wölbten. Dadurch erklärt er sich auch den abweichenden Oberflächencharakter des Kaiserwaldes gegenüber dem Böhmischen Walde und Erzgebirge;

*) Die Granitkerne des Kaiserwaldes bei Marienbad. Prag, 1885. Mit 18 Holzschn. u. 2 lith. Tafeln.

**) Vergl. C. v. Gümbel: Geolog. Aphorismen über Karlsbad. Karlsb. Fremdblt. 1884, Nro. 32.

denn während hier weit fortstreichende Joche und Mulden vorherrschen, besteht der Kaiserwald aus „dicht geschaarten Schieferkuppeln mit Granitkernen", welche nur dort an der Oberfläche zum Vorschein kommen, wo die Schieferkappen abgetragen sind.

Zu den besprochenen geschichteten Hauptgesteinen des Karlsbader Gebirges gesellen sich einige untergeordnete Einlagerungen.

Graphitschiefer, gewöhnlich sehr feinkörnig oder kryptokrystallinisch, quarzreich und dünnspaltig, manchmal auch thonschieferähnlich, bilden im Gneisse an mehreren Orten schichtenförmige Einlagerungen. Vorzüglich kommen sie im südwestlichen Grenzgebiete bei Schönficht am Steinbockberge, *S* von Haselhof und *N* bei Schanz vor, ferner bei der isolirten Gneissinsel östlich von Amonsgrün und an der Grenze der Hornblendeschiefer gegen den Granit auf der Mauthwiese am Südabhange des Glatzeberges. Hier ist das Graphitgestein öfters dickplattig, so dass es in losen Blöcken massig erscheinen kann. Accessorisch führen die Graphitschiefer häufig Andalusit, welcher jedoch gewöhnlich in eine glimmerartige Substanz umgewandelt zu sein pflegt.

Krystallinische **Kalksteine** sind im Karlsbader Gebirge nur spärlich vorhanden. *W* von Reichenbach (*N* von Schönlind bei Kirchenbirk) am linken Ufer des Gross Liebaubaches scheint er im Gneisse dicht an der Grenze mit Glimmerschiefer ein Lager zu bilden. Dasselbe würde 8 bis 10 *m* Mächtigkeit besitzen. Das Streichen entspricht vollkommen jenem des Nebengesteines (in St. 3), das Einfallen ist ein nordwestliches unter 70—80 Grad. JOKÉLY hebt hervor, dass dieses Kalkvorkommen nach den Lagerungsverhältnissen zu schliessen in innigster Wechselbeziehung mit den hiesigen Bleiglanzgängen stehen könnte.

Von grösserer Bedeutung ist der Kalkreichthum des Lasurberges *NO* von Plan, der sich mit seinen Anhängen zwischen den Thälern des Wunschelbaches im Norden und des Michelsberger Baches im Osten ausbreitet und in dieselben mit klippigen, felsigen Gehängen steil abfällt. Fast vollkommen ebenflächige Amphibolschiefer wechsellagern hier mit krystallinischem Kalkstein in Lagern von $^1/_2$ bis 6 *m* Mächtigkeit. Die Lagerung wird v. HOCHSTETTER als wunderbar regelmässig bezeichnet, da wohl ein Dutzend Kalklager unter und über einander vollkommen ebenflächig geschichtet sind,

gleichmässig nach Stunde 2 streichen und unter 35 Grad in Südosten einfallen. Die Lager erstrecken sich nordostwärts über den Michelsberger Bach gegen Wischkowitz fort und sind überall in zahlreichen Brüchen aufgeschlossen. Im Hangenden dieses Hauptlagerzuges streicht *N* von Punau ebenfalls ein Kalksteinlager.

Der Kalk an allen diesen Punkten zeigt die verschiedensten Färbungen, weiss, gelb, grau, roth, bläulich, schwarz. Oft, besonders in den Wischkowitzer Brüchen, sind die Kalksteine von Klüften durchzogen, auf welchen schöne Calcitdrusen als auch (nach ZIPPE) Bergkork (Bergleder) in sehr grossen Stücken vorkommen. Von weiteren Mineralen führt v. HOCHSTETTER an: Chlorit, Pyrit. Quarz und Pistazit, dieser letztere theils als Pistazitschiefer, — am Lasurberge mit Amphibolschiefern wechsellagernd, — theils auf Kluftflächen in Krystallen ausgebildet, oder den Amphibolschiefer in Adern und Schnüren durchziehend. In den Wischkowitzer Brüchen wurde auch Pistazitgranit mit rothem Orthoklas in Gängen beobachtet, welche den Kalkstein und Hornblendeschiefer durchsetzen.

Ueberhaupt ist das Kalksteingebiet zwischen Wischkowitz, Punau, Michelsberg und Pistau reich an Einlagerungen von granulitischen Gesteinen und an Pegmatiten, welche in Blöcken überall angetroffen werden.

Quarzfels durchsetzt namentlich im westlichen Theile des Gebirges den Granit in mächtigen Gängen, die unter einander ziemlich parallel von *SO* gegen *NW* streichend stundenweit verfolgt werden können. Sie bestehen vorwaltend aus Quarz in verschiedener Ausbildung, oft mit accessorisch beibrechendem Turmalin, mit Rotheisenerz und Manganoxyden. Häufig ist Hornstein entwickelt, oder es bildet sich durch Aufnahme von Brocken des Nebengesteines (Granit, Porphyr u. a.) eine art Breccie, sog. Quarzbrockenfels aus.

Der südlichste dieser Gänge, der schon durch die älteren sächsischen geolog. Aufnahmen bekannt wurde, ist später (1852) von A. E. REUSS eingehend beschrieben worden. Er beginnt mit einer ziemlich schroffen Felspartie bei Altwasser *SO* von Unter Sandau, dicht an der Grenze zwischen Granit und Gneiss (nach LÖWL Glimmerschiefer), wo er in Brüchen offen gelegt ist. Von da setzt er in nordwestlicher Richtung *O* knapp an Unter Sandau vorbei über den Kreuz-

berg bis an das Tertiärland bei Leimbruck fort, scheint sich aber im Osten von Konradsgrün in zwei Trume zu zerschlagen, von denen der eine mehr nordwärts bis Schüttüber, der andere nordwestwärts gegen Schirmitz und Leimbruck verläuft. Von dieser Ausgabelung des Ganges kann man sich leicht zwischen Konradsgrün und dem Lehnhofe überzeugen, wo beide etwa 4—500 *m* von einander entfernte Quarzgänge in Schottergruben aufgeschlossen sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Quarzgang von Langenbruck an unter der Tertiärbedeckung weiterstreicht und seine Fortsetzung in dem Quarzgange des Fichtelgebirges bei Seeberg und Haslau findet. (Vergl. S. 248.)

Etwas nördlicher durchsetzt den Granit des Judenhaustockes nach F. Löwl ein zweiter Quarzgang, der *W* von Königswart beginnt und von hier nordwestwärts am Fusse des Bergrückens über Amonsgrün und Markusgrün bis Miltigau verläuft. Auf der ganzen Strecke ist er in zahlreichen Kies- und Schotterbrüchen blosgelegt. Im Norden von Miltigau fällt die Verlängerung des Ganges „haarscharf mit einer Verwerfung zusammen“, die sich aus der Faltrichtung des Urthonschiefers von Kuttensee und Mülln erschliessen lässt. In die südöstliche Fortsetzung dieses Ganges dürften die Quarz- und Hornsteingänge fallen, welche in der nächsten Umgebung von Marienbad zu Tage kommen. Die bedeutendste dieser Gangbildungen zieht sich in der Richtung von der Marien-, Ambrosius- und Karolinen-Quelle am Schneidranggehänge in St. 9—10 zu dem Jägerhause herauf. Sie erreicht bei 75 bis 80° südlichen Einfallens eine Mächtigkeit bis zu 10 *m*. Die Hauptmasse besteht aus Quarz, eisenschüssigem quarzigem Hornsteine, der vielfach von schmalen Achat-, Chalcedon- und krystallinischen Quarztrümmern durchzogen wird, zahlreiche kleine Granit- und Feldspathbrocken, sowie mit Eisenoxyd erfüllte Quarz- und Amethystdrusen enthält, und endlich auch in der Mitte der ganzen Masse Rotheisenerz und Braunstein in Putzen und Nestern führt. Aehnliche Quarzbrockenfelsgänge durchsetzen wahrscheinlich in der Fortsetzung des mächtigen Ganges im Schneidrang den grobkörnigen Granit des Mühlberges. Man kann sie am Eingange des Steinbruches an der Karlsbader Strasse beobachten. Ausser diesen in St. 9—10 streichenden Gängen kommen nach Warnsdorff bei Marienbad auch Quarzgänge mit nördlichem Streichen (St. 11—12) vor.

Noch weiter nördlich streicht parallel zu den beiden besprochenen ein dritter Quarzfelsgang, der im Erzgebirgsgranite des Grudumberges *W* von Schlaggenwald beginnt und nordwestwärts gegen Wudingrün zum Falkenauer Tertiärbecken streicht. Unter den Ablagerungen des letzteren scheint er im Granite *O* an Falkenau vorbei weiterzuziehen und mit dem Quarzbrockenfelsgange, welcher im Erzgebirge in der Gegend von Silbergrün zu Tage kommt, zusammenzuhängen.

Im nördlichsten Theile des Karlsbader Gebirges endlich treten Quarz- und Hornsteingänge häufig im Granite der Umgebung von Karlsbad selbst auf, obwohl sie nur an wenigen Stellen, z. B. am Bernhardfelsen bei der Felsen- und Stephansquelle und in der Granitwand unter dem Stadtthurme hinter der Marktbrunnencolonnade beobachtet werden können. Sie sind von ganz ähnlicher Beschaffenheit wie die vorerwähnten analogen Gänge bei Marienbad. Ueber beider Verhältniss zu den betreffenden Quellen wird weiter unten das Nothwendige erörtert werden.

Eine sehr wichtige, für den ganzen Aufbau und die Oberflächengestaltung des Karlsbader Gebirges höchst bedeutungsvolle Rolle spielt der **Granit.** Es ist nothwendig. bevor wir in die Beschreibung des Granitgebirges eingehen, vorerst den Begriff und die Bedeutung einiger Varietäten-Benennungen festzustellen.

Ferd. v. Hochstetter hat im ganzen Erzgebirge *A.* Hauptgranite, welche grössere Gebirgstheile zusammensetzen, den *B.* untergeordneten Graniten gegenüber gestellt. Bei der ersteren Hauptvarietät unterschied er gleichmässig und porphyrartige grobkörnige Gebirgsgranite; bei der zweiten Hauptvarietät gleichmässig und porphyrartige feinkörnige Zinngranite. Die untergeordneten Granite theilte er in Nestergranite, umfassend grauen und glimmerdioritartigen Granit, und Ganggranite. klein- und grosskörnig, ein. Speciell in der Umgebung von Karlsbad unterschied er: 1. Hirschensprunggranit (Gebirgsgranit); 2. Karlsbader Granit (porphyrartiger Zinngranit); 3. Kreuzberggranit (gleichmässig feinkörniger Zinngranit). Jokély und Reuss haben sich im Allgemeinen dieser Eintheilung angeschlossen. C. Naumann jedoch beschränkte sich auf die Unterscheidung des meist feinkörnigen Kreuzberggranites vom grobkörnigen meist porphyrartigen Hirschensprunggranite.

Endlich LAUBE in seinem Erzgebirgswerke unterscheidet drei Gruppen von Graniten: 1. Gebirgsgranite, plagioklasarme, erzfreie, ältere Granite, die ähnlich auch im Fichtelgebirge und Böhmerwalde entwickelt sind; 2. Erzgebirgsgranite, zinnsteinführende, plagioklasreichere, jüngere, auf das Erzgebirgssystem beschränkte Granite; 3. Ausscheidungsgranite, d. i. Ganggranite, theils feinkörnig, theils pegmatitisch.

Die glimmerdioritartigen Nestergranite HOCHSTETTER'S und grauen Granite JOKÉLY'S deutet LAUBE als Glimmersyenitporphyr (Minette).

Wie man sieht, beruht das Wesentliche der Eintheilung bei allen Autoren darin, dass die zinnführenden von den übrigen Graniten geschieden werden. Dies wäre in der That berechtigt, weil die ersteren Granite eben wegen ihres Zinnerzgehaltes als einzig ihrer Art bezeichnet werden können, wenn alle Granite, welche unter der Bezeichnung Zinngranit verstanden werden, auch in der That Zinnstein beigemengt enthalten möchten. Dies ist aber nicht der Fall, weshalb LAUBE's sehr bezeichnender Benennung der Vorzug zu geben ist. Wir werden also von Gebirgsgraniten, Erzgebirgegraniten und Ganggraniten zu sprechen haben, jedoch wollen wir vorerst einer Frage kurz gedenken, die zwar für die geognostische Beschreibung des Erzgebirgssystemes von minderer Bedeutung ist und erst im zweiten Theile unseres Buches näher beleuchtet werden wird, immerhin aber zur vorläufigen Orientirung einiger Bemerkungen bedarf. Die einzelnen Erforscher des Gebirges vermögen sich nämlich nicht darüber zu einigen, ob die beiden Hauptabarten des Granites von gleichem oder verschiedenem Alter sind.

GOETHE (1807) neigte gegen BUCH (1792) zur Ansicht, dass die (Karlsbader) Granite gleichzeitige Gebilde sind, wofür sie auch v. HOFF hielt, während der als vorzüglicher Beobachter bewährte v. WARNSDORFF ihnen ein verschiedenes Alter beilegte. Dem entgegen hielt sie REUSS und namentlich F. v. HOCHSTETTER für entschieden gleichzeitige Bildungen, die durch ganz allmälige Uebergänge mit einander verbunden sind. Der specifisch Karlsbader Granit, welchen er dem Gebirgsgranite des Hirschensprunges und dem Erzgebirgsgranite des Kreuzberges einfügt, ist das eigentliche Verbindungsglieg zwischen diesen beiden Abarten. Nach JOKÉLY stellt der Erzgebirgs(Zinn-)granit

und Greisen nur concretionäre Massen innerhalb des Gebirgsgranites vor, mit welchem sie gleichzeitig entstanden sein müssen. Diese Auffassung ist allerdings nicht haltbar. RÜCKER, dem wir einen lesenswerthen Beitrag zur Kenntniss des Zinnerzvorkommens bei Schlaggenwald*) verdanken, gelangte zur Ansicht, dass die (Schlaggenwalder) Zinnerzstöcke einer jüngeren eruptiven Bildung angehören als die Gebirgsgranite. Ebenso trat C. F. NAUMANN (vergl. weiter unten) entschieden für ein verschiedenes Alter der beiden Granitabarten ein, welcher Ansicht sich neuerdings auch LAUBE anschliesst.

Man sieht, wie schwankend die Ansichten über die Altersverhältnisse der beiden Haupt-Granitabarten des Erzgebirgssystemes sind, wobei zu beachten ist, dass jeder Forscher für seine Ansicht die überzeugendsten Gründe zu haben glaubte. Ich halte die Frage noch nicht für gelöst, da ein wichtiges Moment unbeachtet blieb: die verschiedene Ausbildungsweise des Granites im Centrum und an der Peripherie der Stöcke, die überall nachzuweisen ist. Ich glaube man wird durch Untersuchungen in dieser Richtung zur Ueberzeugung gelangen, dass gewisse grobkörnig porphyrartige und gleichmässig körnige Granite, die heute von einander geschieden werden, von gleichem Alter sind, dass aber zwischen gleichmässig körnigen Graniten, welche heute gewöhnlich zusammengeworfen werden, Altersunterschiede bestehen, wie ich es im mittelböhmischen Granitgebirge beobachtet habe. —

Die allgemeine Umgrenzung des Granitgebietes im Karlsbader Gebirge ist durch die Städte Königswart, Marienbad, Petschau, Engelhaus, Karlsbad, Elbogen, Unter Sandau gegeben. Der Untergrund dieses ganzen Gebietes ist Granit, der an der Oberfläche allerdings vielfach unterbrochen ist von den zahlreichen Inseln und Schollen krystallinischer Schiefer, von Tertiärinselchen, Basalten, Torfbedeckungen usw. Die grosse Schlaggenwald-Lauterbacher Gneissinsel allein (S. 265) bedeckt etwa ein Fünftel der Granitmasse.

Die südliche Grenze des Granitgebirges gegen die Hornblendeschieferzone ist oben (als nördliche Begrenzung dieser letzteren, S. 269) schon angegeben worden. Die Nord- und Nordwestgrenze verläuft, zunächst mit den Ausläufern des Duppauer Basaltgebirges und den Tertiärablagerungen süd-

*) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XIV., 1864, pag. 311 ff.

lich von Rodisfort sich berührend, von Taschwitz (*NW* von Buchau) in nördlicher Richtung *O* an Giesshübel vorbei, biegt sich dann gegen Stichlmühl bei Engelhaus ein, um sogleich wieder in einem Lappen über Hammelhof und Hartmannsgrün in das Basaltgebirge einzugreifen; wendet sich hierauf gegen Satteles und von hier in einer Ausbuchtung über Pullwitz und Ellm hinaus, von wo sie sich an Haid vorbei zum Egerflusse hinzieht. Hier hält sie sich über Weheditz bis *N* von Fischern dem Flusse parallel, vorher noch zwischen Schobrowitz und Dallwitz gegen Hohendorf auskeilend. Von Fischern westwärts begleiten die Eger bis Taschwitz und Aich Alluvien und ostwärts gegen Drahowitz Tertiärgebilde, unter welchen am rechten Ufer des Flusses sofort wieder Granit zu Tage kommt, dessen Grenze jedoch schon bei Aich wieder die Eger überschreitet und am linken Ufer gegen Horn und Hunschgrün ausbuchtet, *NO* von Altsattel wieder auf das rechte Egerufer zurückkehrt und nun in Südwestrichtung über Wudingrün, Prösau, Ruditzgrün bis Liebau verläuft. In der Strecke Grün, Prösau, Ruditzgrün tritt der Granit nur zwischen den Gneiss- und Glimmerschieferdecken hervor.

Von Liebau zieht sich die Granitgrenze südwärts bis in die Gegend von Miltigau und von hier etwas mehr gegen Westen, dann in einem Halbkreise über Ober Sandau bis östlich von Königswart, wo sie sich an das Hornblendeschieferterrain anschliesst. Die Ausbuchtung des Granites vom Ostabhange der Glatze bis über Marienbad hinaus ist sehr unregelmässig begrenzt, da der Hornblendeschiefer und zum Theil auch Gneiss und Glimmerschiefer, welche der Granit hier durchbricht, in Lappen und Schollen vielfach in denselben eingreifen und ihn bedecken.

Diese von dem zusammenhängenden Granitmassiv des Karlsbader Gebirges abzweigende Ausbuchtung möge zuerst besprochen werden. Am meisten Interesse nimmt der südlichste Theil derselben, die Umgebung von Marienbad für sich in Anspruch.

Dieser vielbesuchte Curort liegt in einem kleinen Thalkessel in der Gabel des Schneid-, des Hamelika- und des Steinhaubaches, welche nach ihrer Vereinigung von Marienbad ostwärts als Auschowitzer Bach abfliessen. Zwischen dem Hamelika- und Steinhaubache liegt der aus grobkörnigem Gebirgsgranite bestehende Mühlberg, zwischen dem

letztgenannten und dem Schneidbache der aus gleichem Granite gebaute Steinhauberg.

Der porphyrartige Gebirgsgranit ist auch in der Umgebung verbreitet. Grosse Orthoklaszwillinge treten auffallend hervor, während im eigentlichen Steingemenge nach Warnsdorff Plagioklas vorherrschend ist. Dieser Granit setzt nicht nur den Steinhau und Mühlberg zusammen, sondern breitet sich auf dem Rücken des Darnberges bis zum Jägerhause aus und bildet einige Felspartien, namentlich die sog. kleine Schweiz, in welcher man u. a. auch am Friedrichstein lichtfleischrothe, feinkörnige Granitgänge mit Schörl beobachten kann, welche den herrschenden grobkörnigen und porphyrartigen Gebirgsgranit übrigens am Mühl- und Steinhauberge an vielen Stellen durchsetzen.

Das rechte Gehänge des Schneid- und abwärts Auschowitzer Baches wird im Schneidrang und Darnberge hauptsächlich aus Gneiss zusammengesetzt. Zwischen dem Auschowitzer und Hamelikabache liegt der Hamelikaberg der mit seiner Umgebung vorwaltend aus Hornblendeschiefern mit Einlagerungen von Gneiss und Glimmerschiefer aufgebaut ist. Der Amphibolschiefer geht schichtenweise in einen Granatfels über, welcher aus einem Gemenge von Quarz, dichtem Tetartin (nach Kersten), einem bronzitähnlichen Mineral, feinschuppigem Talk, etwas Hornblende und dichtem Eisengranat besteht. Nur die Kuppe des Hamelikaberges ist aus aschgrauem feinkörnigem Granite mit graulichweissem Albit, braunen Glimmerschüppchen und wenig Quarz zusammengesetzt.

Der meist ganz in thonigen Letten zersetzte Gneiss am Fusse des Gehänges zwischen der Marienbader Mühle und dem Waldbrunnen wird nach Warnsdorff häufig von Quarz- und eisenschüssigen Hornstein-Gängen (mit Rotheisenstein und Psilomelan) durchsetzt, die auch in den Granit übergehen und im Allgemeinen in St. 11—12 streichen. Sie wurden mit den Quellenzügen in Verbindung gebracht, wie überhaupt Warnsdorff die Ansicht vertrat, dass die Hornsteingänge in den Quellengebieten der berühmten Badeorte des Karlsbader Gebirges nur als Quellenabsätze aufgefasst werden dürfen.

Marienbad zählt 6, wenn man will 7 Mineralquellen von Bedeutung, — eine sehr geringe Zahl im Vergleiche zu der von Heidler angegeben, der in einem Umfange von 3 Stunden von Marienbad 123 Mineralquellen zählte. Die

7 gedachten Hauptquellen sind: der Ferdinandsbrunnen, Kreuzbrunnen, die Waldquelle, Wiesenquelle, der Karolinenbrunnen, Ambrosiusbrunnen und die Marienquelle. Diese letztere will REUSS jedoch nicht als Mineralquelle gelten lassen, weil sie sich kaum durch eine etwas höhere Temperatur (+ 8·8° C) von gewöhnlichem Quellwasser unterscheidet. Die anderen Quellen besitzen einen niedrigeren Wärmegrad, der die mittlere Jahrestemperatur nur sehr wenig überschreitet und, wenigstens zum Theil, entsprechend der Lufttemperatur zu variiren scheint. Es sind im Allgemeinen kohlensäurereiche Glaubersalzwässer, jedoch im Einzelnen sehr verschieden. So z. B. enthält der Ferdinandsbrunnen beinahe 12mal mehr fixer Bestandtheile als der Ambrosiusbrunnen. Ueberhaupt ist der Ferdinandsbrunnen und nach ihm der Kreuzbrunnen durch die grösste Menge freier Kohlensäure und mineralischer Bestandtheile ausgezeichnet.*) Am reichlichsten strömt die geringhaltige Marienquelle (nach LAUBE 115·78 *l* in der Minute), dann folgt der Ferdinandsbrunnen (31·55 *l*) und der Kreuzbrunnen (1·17 *l*); die übrigen Quellen liefern weit weniger Wasser.

E. R. v. WARNSDORFF sprach 1844 die Ansicht aus, dass die Quellen zum Theil auf einem Spaltensystem längs der Berührungsfläche des Steinhau- und Mühlberggranites mit dem Gneiss und Hornblendeschiefer des Hamelikaberges an den tiefsten Thalpunkten ausbrechen, zum anderen Theil auf einem Spaltensystem emporsteigen, das dem Streichen der aufgerichteten Gneiss- und Schieferschichten entspricht. In diesen beiden Richtungen setzen die oben erwähnten eisenschüssigen Quarz- und Hornsteingänge auf. Der grosse Quarzfelsgang vom Schneidrang (S. 285) soll nach WARNSDORFF genau in die Richtung der Karolinen-, Ambrosius-

*) Nach Laube, welcher in seinem Excursionsbuch die Zusammensetzung des Kreuzbrunnenwassers wie folgt angibt. Temperatur 8·8°C, Spec. Gewicht 1·0094. — Fixe Bestandtheile in 10.000 Theilen Wasser: Schwefelsaures Natron 49·5312, schwefelsaures Kali 0·5221, Chlornatrium 17·0052, kohlensaures Natron 11·75, kohls. Lithion 0·047, kohls. Kalk 5·1953, kohls. Strontian 0·0078, kohls. Magnesia 4·3385, kohls. Eisenoxydul 0·3414, kohls. Manganoxydul 0·0311, bas. phosphorsaure Thonerde 0·0494, neutr. phosphors. Kalk 0·0179, Kieselsäure 0·8203, Brom-, Fluor-, organ. Verbindungen 0·0729. Summe der fixen Bestandtheile 89·7474, freie und halbgebundene Kohlensäure 18·3815. — Nach den alten Analysen von Reuss, Steinmann, Berzelius, enthält der Ferdinandsbrunnen wohl mehr Kohlensäure, aber weniger fester Bestandtheile als der Kreuzbrunnen.

und Marienquelle (St. 9—10) fallen, während die Waldquelle, der Ferdinandsbrunnen und der Schneid- und Wiesensäuerling in ihrer Lage der Richtung des Rotheisensteinganges mit Manganoxyden am Schneidrang (St. 12) entsprechen sollen. Der Kreuzbrunnen würde dann nur wenig abseits von dem Kreuzungspunkte beider Spaltensysteme liegen. Diese letzteren entsprechen nach WARNSDORFF'S Auffassung „den beiden partiellen Hebungsrichtungen der hiesigen Gebirge und sind einfache Wirkungen derselben, womit auch die Frage beantwortet ist, warum gerade an diesem Orte und diesen Punkten die segensreichen Quellen so kräftig emporsteigen."

A. E. REUSS glaubte nicht diese Annahmen theilen zu können, vielmehr schien ihm, dass sämmtliche Quellen, mit der Waldquelle als der nördlichsten beginnend bis zum Ferdinandsbrunnen im Süden, in einem Zuge liegen, der den deutlich nordwärts gerichteten Quellspalten entsprechen würde, welche seinerzeit bei Gelegenheit einer Neufassung des Kreuzbrunnens blosgelegt wurden. Nach seiner Meinung liegen die Waldquelle, der Kreuzbrunnen und der Ferdinandsbrunnen auf dem Hauptzuge, die übrigen Quellen — abgesehen von der Marienquelle — auf einem Nebenzuge, die beide eine südnördliche Richtung einhalten. Mit den Quarz- und Hornsteingängen hätten die Quellen nach REUSS nichts zu schaffen.

Dem entgegen scheinen LAUBE einige der oben nach WARNSDORFF geschilderten Verhältnisse unzweifelhaft einen Zusammenhang der Quellen mit dem Quarz-Hornsteinzuge anzudeuten, wobei weiter zu beachten ist, dass auch das Marienbader Thal in Nordsüd streicht und vom Ferdinandsbrunnen in derselben Richtung eine Säuerlingsreihe bis gegen Plan verfolgt werden kann. Da nun auch die Quarzgänge des Dreihackner Revieres (S. 234) mit diesem Zuge parallel verlaufen, so darf man wohl berechtigt annehmen, dass die Marienbader Hauptquellen auf einer grossen Gebirgsspalte liegen, die durch den Quarzfelsgang bezeichnet ist, wodurch WARNSDORFF's oben wiedergegebene Auffassung im Wesentlichen bestätigt wird.

Zur Ergänzung des Erörterten noch einige historische Daten.

Die ältesten Nachrichten über die Marienbader Quellen stammen aus dem 16. Jahrh. Es wird nämlich in einem Schreiben vom 27. April 1528 der damalige Abt Anton des

Tepler Stiftes von König Ferdinand I. aufgefordert einige Flaschen Wasser aus dem „Salzbrunnen“, über welchen er Meldung gemacht, nach Prag zur Untersuchung einzuschicken, indem der König gewillt sei dort eine Salzsiederei zu errichten. Diese ist an der Quelle, dem heutigen Ferdinandsbrunnen, auch in der That zu Stande gekommen, jedoch dürfte man sich alsbald überzeugt haben, dass das hiesige Salz nicht Kochsalz sondern Glaubersalz ist. Jedoch soll der Betrieb des Salzwerkes nach BALBIN (1679) auf Gegenvorstellungen der Schlaggenwalder Bergbeamten, die Holzmangel befürchteten, aufgelassen worden sein.

Zu Heilzwecken wurden die Quellen schon in den frühesten Zeiten von den Einwohnern der Gegend benützt und auch von Aerzten den Stiftsgeistlichen und manchen hochgestellten Personen seit dem 16. Jahrhundert verschrieben, ohne dass jedoch der Ruf der Quellen durchgedrungen wäre. Erst 1780 und 1781 wurde der damalige Abt Graf TRAUTMANNSDORF von der Bedeutung der Heilquellen so überzeugt, dass er den Grund zur Entstehung des Curortes legte. Das Hauptverdienst um das Gedeihen desselben kommt jedoch DR. NEHR zu, welcher 1804 hier ein Curhaus errichtete. Von dieser Zeit an verbreitete sich der Ruf des Bades und sein Aufblühen schritt rasch vorwärts.

In dem an das Marienbader Gebiet westlich angrenzenden Gebirgstheile, besonders im Kaiserwalde, herrscht Erzgebirgsgranit vor, theils mit, theils ohne porphyrartig eingestreute Orthoklaskrystalle. Es ist jedoch nicht möglich den porphyrartigen von dem bloss grobkörnigen Granite streng zu scheiden, vielmehr scheinen beide derart zusammen zu hängen, dass der gleichmässig grobkörnige Granit die inneren und tieferen Gebirgstheile einnimmt, während die porphyrartige Ausbildung auf die Peripherie der Kuppen beschränkt zu sein scheint, wie man nach JOKÉLY z. B. am Judenhauberge, am Arbersberge, Schafberge und in der Gegend von Perlsberg und Amonsgrün, als auch auf dem Glatzeberge und beim Schloss Königswart beobachten kann.

Im Einklang hiemit steht F. LÖWL's Auffassung des Baues der Gegend zwischen Altwasser, Königswart und Ober Perlsberg. Ein Durchschnitt durch den Judenhaustock zeigt nämlich im Centrum eine Greisenkuppe, die an der Oberfläche allerdings nur in einer kleinen Partie *SO* vom Judenhaugipfel zu Tage kommt, an welche sich zunächst

feinkörniger und erst in weiterer Entfernung grobkörniger Erzgebirgsgranit anschliesst. Dieser erst wird im Süden vom Glimmerschiefer durch den Quarzgang bei Altwasser getrennt und im Norden bei Ober Perlsberg von Glimmerschiefer mit Graphitschiefereinlagerungen überlagert. Zu bemerken ist jedoch, dass Löwl einen grossen Theil des Granites, welchen Laube als Gebirgsgranit auffasst, für Erzgebirgsgranit hält.

Eine unregelmässig blockförmige, oder häufiger dickplattige Absonderung ist an dem Granite, welcher accessorisch oft Chlorit, Titanit, auf Klüften kleine Nester von Manganoxyden und dendritische Ausscheidungen enthält, sehr gewöhnlich, selten macht sich auch eine kugelige Absonderung geltend. Grosse, mitunter merkwürdig gestaltete Blöcke sind namentlich um Schloss Königswart verbreitet. An den Granitplatten vermag man an vielen Punkten die Fall- und Streichungsrichtung zu bestimmen. Nach Jokély scheint das Einfallen der Platten je entfernter von der Centralaxe des Granitstockes desto steiler, und das Streichen mit den Grenzlinien der Gebirgspartie nahezu parallel zu sein.

Zinnstein führende Granite sind nur an der Glatze bei Königswart und bei Ober Perlsberg entwickelt (S. 309); sonst scheint der Erzgebirgsgranit im südlichen Kaiserwalde (Judenhaukern) als auch im Norden (Lobskern) überall zinnerzfrei zu sein. Bei Liebau, bei Ruditzgrün und Kirchenbirk, um Prösau und von Tiefengrün, Schönlind und Wöhr ostwärts gegen Unter Perlsberg soll nach Löwl Gebirgsgranit entwickelt sein, welcher auch alle die kleinen Granitinseln im Hornblendeschiefer zwischen Schönficht und Sangerberg zusammensetzt. F. Löwl unterscheidet im Kaiserwalde, wie schon oben erwähnt, eine Anzahl bathylithischer Granitkerne, von welchen der Judenhaukern und der Lobskern nach seiner Meinung dem Erzgebirgsgranite, der Marienbader, der Unter Perlsberger, der Liebauer, Kirchenbirker und Prösauer Kern dem Gebirgsgranite angehören. Die ersteren intrusiven Kerne hätten nach seiner Einzeichnung auf die krystallinischen Schiefer wenig oder gar nicht eingewirkt, während die Gebirgsgranitkerne von Contacthöfen umgeben sind, in welchen sich wesentlich zwei Zonen unterscheiden lassen: Die innere besteht aus undeutlich schieferigem Andalusit- und Fibrolithglimmerfels, die äussere aus Glimmerschiefer mit Knoten und kornförmigen Concretionen. In der Umgebung von Liebau, Arnitzgrün, Kirchenbirk und Ruditzgrün

soll die innere Zone im Mittel 300, die äussere 4—500 *m* mächtig sein. Zu den Contactbildungen des Glimmerschiefers am Erzgebirgsgranit bei Wudingrün gehört auch ein hornfelsartiges Gestein, welches Reuss für Cornubianit hält.

Ganggranite sind im Kaiserwalde auffallend spärlich vorhanden und zwar gewöhnlich nur in pegmatitischer Ausbildung, während feinkörnige Ganggranite hauptsächlich nur an der Grenze der Schiefer meist wenig mächtig entwickelt zu sein pflegen. Im Hornblendeschiefergebiete des Kaiserwaldes werden nebst Gebirgsgranit, der zwischen den Schollen des Amphibolschiefers zum Vorschein kommt, häufig auch Bruchstücke von feinkörnigen Ganggraniten angetroffen, die daher hier ziemlich verbreitet sein dürften. Ebenso durchsetzen den Gneiss (Glimmerschiefer?), besonders in der Granitnähe, Ganggranite und Apophysen, z. B. in der Gegend von Steinbach, Ebmeth, Reichenbach, Schönlind, Schanz und *O* von Königswart. Im Glimmerschiefer bei Wöhr soll ein Ganggranit von felsitischem Aussehen auftreten, und *O* bei Ruditzgrün und *O* bei Arnitzgrün verzeichnet Jokély ein graues bis blaulichschwarzes greisenartiges Gestein.

In der nördlicheren Erstreckung des Granitgebirges herrscht im Mittelzug um Lauterbach, Schönfeld, Schlaggenwald, hier als Untergrund der grossen Gneissscholle, bis zum Karlsbader Kreuzberge Erzgebirgsgranit, zumeist von gleichmässig feinkörniger Beschaffenheit, und zum Theil zinnerzführend, mit Uebergängen in Greisen. Der ehemals hier hauptsächlich abgebaute Greisenstock, die Hub, dringt in den Gneiss ein, zwei andere Greisenstöcke lehnen sich zugleich an den Granit an, in welchen übrigens der Greisen des Stockes *NW* von Schönfeld ganz allmälig übergeht. (Vergl. Seite 306.) Porphyrartiger Erzgebirgsgranit kommt ausser im Teplthale bei Karlsbad auch am Rodabache bei Einsiedl vor.

Oestlich von dieser Zone in der Umgebung von Petschau ist gleichmässig grobkörniger, und westlich um Elbogen vorzüglich porphyrartiger Gebirgsgranit verbreitet.

Endlich in der nördlichsten Erstreckung des Karlsbader Gebirges im Grenzgebiete gegen das Duppauer Basaltgebirge, um Giesshübel-Puchstein, Schömitz, Engelhaus, Karlsbad herrscht grobkörniger, zum grössten Theil porphyrartiger Gebirgsgranit, welcher die bezeichnete Zone des Erzgebirgsgranites umgibt.

Ganggranite sind in diesem Gebirgstheile ziemlich häufig und verdienen die grobkörnigen Pegmatite besondere Erwähnung. Sie sind nämlich technisch von grosser Wichtigkeit ihres Feldspathes wegen, welcher in zahlreichen Spathgruben für die Porzellanfabriken gewonnen wird. Solche Pegmatite sind hauptsächlich in der Umgebung von Elbogen, Karlsbad, Engelhaus, bei Birndorf, Dallwitz usw. verbreitet.

Die Granite der nächsten Umgebung von Karlsbad müssen eingehender besprochen werden, weil ihnen die berühmten heissen Quellen entströmen. F. v. HOCHSTETTER hat, wie oben erwähnt, drei Varietäten unterschieden und im Wesentlichen wie folgt charakterisirt.

Der Hirschensprunggranit ist ein grobkörnig porphyrartiger Gebirgsgranit, identisch mit dem bekannten Elbogener Granit. Er ist hauptsächlich auf dem linken Teplufer entwickelt (Fig. 64.) und besitzt wie alle Gebirgsgranite dort, wo er herrschend ist, eine kubische Zerklüftung in grosse Blöcke, die durch Abwitterung rund wollsackförmig werden. Er zerfällt sehr leicht in Grus und die Feldspathkrystalle bleiben frisch übrig.

Der Kreuzberggranit ist ein feinkörniger, am rechten Teplufer herrschender Erzgebirgsgranit mit einer mehr bankförmigen, oft fast schichtenartigen Absonderung, widersteht der Verwitterung länger und zerfällt in kleine, scharfkantige rhomboidische Stücke.

Die dritte Granitabart, der specifische Karlsbader Granit, bildet gewissermassen ein Mittelglied zwischen den beiden ersteren Varietäten. Er nimmt die Sohle des Thales von Karlsbad ein und bildet die dasselbe zunächst und unmittelbar einschliessenden Felswände. Es ist ein feinkörniger Porphyrgranit, in dessen Grundmasse alle wesentlichen Gemengtheile: Feldspath, Quarz und Glimmer porphyrartig in Krystallen eingewachsen sind. Er setzt das Quellengebiet vorwaltend zusammen und geht stellenweise durch allmälige Uebergänge in Kreuzberggranit über, in welchen er übrigens vielfach eingreift. (Fig. 64.) Die Hauptmasse des Karlsbader Granites widersteht entgegen dem Hirschensprunggranite der Verwitterung ganz ausserordentlich, während die Feldspathkrystalle zuerst und ziemlich leicht verwittern, in eine gelblichgrüne, specksteinartige oder rothbraune erdige Substanz zersetzt werden und aus dem Gesteine herausfallen,

dessen übriggebliebene Hauptmasse daher vielfach löcherig erscheint. Besonders ist dieser Granit ausgezeichnet durch die ausserordentlich ebenflächige, scharfkantige Absonderung oder Zerklüftung in grossé rhomboidische Pfeiler und Platten. Daher die besondere Physiognomie des Teplthales, die zakkigen, spitzigen Felsgipfel und Felsnadeln, die steilen senkrechten Felswände, die allerdings dem Porphyrcharakter des Gesteines entsprechen.

F. v. Hochstetter führte nun aus, dass es wohl erklärlich ist, wenn die Quellen gerade aus den Spalten dieses Granites hervortreten, weil er ebenflächig zerklüftet ist und seine Klüfte in Folge des Widerstandes, den er der Verwitterung entgegensetzt, offen erhalten bleiben. Das Gestein erscheint von einem Systeme paralleler Spalten durchschnitten, die sich fast unter einem rechten Winkel kreuzen. Die Hauptzerklüftungsrichtung streicht in St. 8 bis 10 und fällt theils in *NO*, theils in *SW*; die zweite Zerklüftungsrichtung streicht in St. 2—3 und fällt steil in *SO* oder *NW*. Dieses Spaltensystem tritt charakteristisch an allen Felspartien des Teplthales hervor, am deutlichsten nach v. Hochstetter's Annahme im Flussthale selbst, das den beiden Hauptzerklüftungsspalten im Karlsbader Granite entspricht, welche die Tepl allmälig erweitert hat.

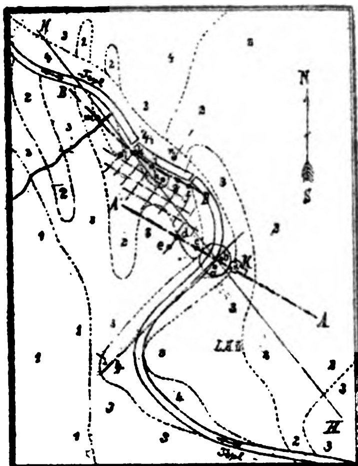


Fig. 64. Geognostisches Kärtchen (zugleich Quellenkärtchen von Karlsbad. Nach *F. v. Hochstetter*.

HH die sog. Hoff'sche Quellenlinie verbindend die Eisenquelle mit dem Sauerbrunn auf der Dorotheenau. *AA* Sprudel-Hauptspalte. *BB* Mühlbrunn-Nebenspalte.

Auf *AA*: *a* Springer, *b* Hygiaeaquelle, *c* Marktbrunnen, *d* Schlossbrunnen; — *e* Quelle zur russischen Krone auf einer Seitenspalte. Auf *BB*: *f* Mühlbrunnen, *g* Neubrunnen, *i* Bernhardsbrunnen, *k* Felsenquelle, *m* Kaiserquelle (im Militärhospital); — auf Seitenspalten: *h* Theresienbrunnen, *l* Spitalbrunnen, *n* Quelle zum rothen Stern.

1 Hirschensprunggranit. *2* Kreuzberggranit. *3* Karlsbader Granit. *4* Alluvium.

Die Kreuzungsstelle der zwei mächtigsten Spalten im Karlsbader Granite ist durch die stärkste Thalerweiterung ausgeprägt, in welcher das Centrum der Stadt mit Kirche, Rath-

haus und Markt in seiner Lage geologisch vollkommen motivirt, sich ausbreitet. (Fig. 64.) Auf der Kreuzungsstelle dieser Gebirgsspalten bricht der Sprudel hervor, und auch alle übrigen Quellen sind an die Klüfte des Karlsbader Granites gebunden.

Karlsbad zählt 17 heisse Quellen, die sämmtlich im Teplthale liegen und zu welchen sich noch eine Anzahl Säuerlinge gesellt. Die Hauptquelle, der Sprudel, wird von mehreren auf einer Fläche von 180 Metern hervorbrechenden Quellen gebildet, deren wichtigste der Springer oder eigentliche Sprudel ist, dessen Wasser in der Minute in 40 bis 60

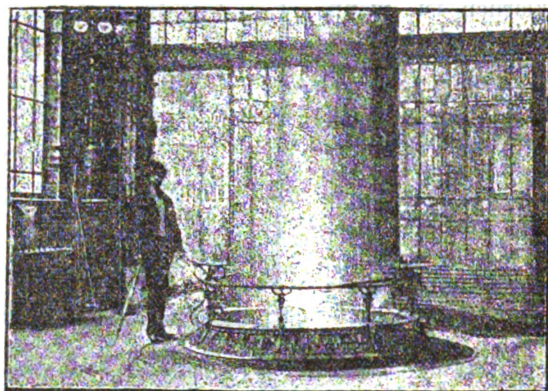


Fig. 65. Der Springer in Karlsbad.

ungleich starken Stössen über 2 *m* hoch ausgeschleudert wird. (Fig. 65.) Das Sprudelgebiet umfasst derzeit 6 Quellenöffnungen im Springerraume, die alte und neue Hygiaeaquelle (vergl. weiter unten), das obere Zapfenloch und den Löwenzapfen, die zusammen nach der neuesten Messung in der Minute 2232·55 Liter Wasser liefern, was im Jahre nahezu 12 Millionen Hektoliter ergibt. Die Temperatur des Sprudelwassers wurde zu 73·1° C bestimmt. In der Tepl selbst ist der kleine Sprudel bemerkbar.

Die übrigen heissen Quellen geben in der Minute Wasser: Die Kaiser Karl-Quelle 6·5 *l*, 38·1° C warm, der Marktbrunnen 5·75 *l*, 38·6° warm, der Schlossbrunnen 7·5 *l*, 51° C warm, der Theresienbrunnen 9·7 *l* mit 57·9° C Temp., der Mühlbrunnen 7·55 *l* mit 47·8° Temp., der Neubrunnen 5·9 *l*,

59° warm, der Bernhardsbrunnen 3·1 *l* mit 60·7° warm, die Elisabethquelle 3·2 *l* mit 36·1° Temp., die Felsenquelle 2·5 *l*, 57·7° warm, die Kurhausquelle 10·4 *l*, 64·3° warm, die Spitalquelle 8·1 *l*, 35·4° warm, die Hochbergerquelle 3 *l* mit 37·5° Temp., der Kaiserbrunnen 8·4 *l*, 48·6° warm, die Parkquelle 10·8 *l*, 37·2° warm und die Kronprinzessin Stefanie-Quelle 2·8 *l*, 21·3° warm.

Ausser diesen Curzwecken dienenden Quellen gibt es in Karlsbad noch viele andere laue und warme Brunnen, so dass an Mineralwasser kein Mangel ist, wohl aber an gewöhnlichem Trinkwasser. Die Thermen sind alkalische Glaubersalzquellen mit einem ansehnlichen Gehalte fixer Bestandtheile, vorwaltend schwefel- und kohlensauerem Natron, so wie Chlornatrium,*) ferner Kalk- und Eisencarbonaten, welche letztere zum Niederschlag gelangend den von Eisenoxydhydrat gewöhnlich gelb oder braun gefärbten, oft gestreiften Sprudelstein (Aragonit) bilden. Der Sprudel, dessen Wassermasse ehemals viel grösser gewesen sein mag als gegenwärtig, hat im Laufe undenklicher Zeiten über der Quellenspalte eine mächtige gewölbeartige Decke abgelagert, die sogenannte Sprudelschale, welche die heutige Quellenfassung allseitig ziemlich bedeutend überragt. Auf ihr ist ein Theil der Stadt erbaut. Die übrigen Thermen Karlsbads setzen zwar Sinter ab, bilden aber keine Sprudelschale.

Ueber die Lage der heissen Quellen sprach seinerzeit v. Hoff die Ansicht aus, dass durch vulcanische Kräfte in der Granitmasse des Teplthales eine tiefe Spalte entstanden sei, die von Granittrümmergestein ausgefüllt worden ist und aus welcher alle Quellen hervorbrechen. Dies ist die berühmt gewordene Hoff'sche Quellenlinie, welche Warnsdorff später für eine Spalte an der Grenze zweier Granite von verschiedenem Alter erklärte.

*) Die Zusammensetzung des Sprudelwassers ist die folgende: Fixe Bestandtheile in 10.000 Theilen Wasser: Schwefelsaures Kali 1·636, schwefelsaur. Natron 23·721, Chlornatrium 10·306, Jod- und Bromnatrium Spuren, kohlensaur. Natron 13·619, kohlensaur. Calcium 2·978, kohlens. Magnesia 1·240, kohlensaur. Strontian 0·008, kohlensaur. Eisenoxydul 0·028, kohlensaur. Manganoxydul 0·006, phosphorsaur. Thonerde 0·004, phosphorsaur. Kalk 0·002, Fluorcalcium 0·036, Kieselerde 0·728, Borsaure, Lithion Spuren. Caesium, Rubidium Spuren. — Summa der fixen Bestandtheile 54·312. Freie und halbgebund. Kohlensäure 7·604. — Spec. Gewicht 1·0053.

F. v. HOCHSTETTER fasste die Lage der Quellen dahin auf, dass sie in zwei Südost-Nordwest (St. 9—10) verlaufenden parallelen Zügen angeordnet seien (*AA* und *BB* in Fig. 64.), welche durch die angeführte Zerklüftung des Karlsbader Granites bedingt sein sollen.

Die Kluftflächen in der Partie *S* vom Sprudel (d. i. *S* von der Linie *AA* in Fig. 64.) fallen steil mit 70—80° in *NO* ein, woraus HOCHSTETTER den Schluss zieht, dass auch die Sprudelhauptspalte mit dieser Neigung in die Tiefe gehe. Der Hornsteingang des Militärhospitals und des Bernhardfelsen, der die Nebenspalte bezeichnet, aus welcher die Quellen des Nebenzuges: Mühlbrunnen, Neubrunnen, Bernhardsbrunnen, Felsenquelle, Militärhospitalquelle hervorbrechen, zeigt jedoch ein entgegengesetztes Verflächen mit 70—80° in *SW*. Hiernach wäre anzunehmen, dass die Hauptspalte und Nebenspalte in der Tiefe sich schneiden, so dass die zwischen beiden Spalten liegende Granitmasse des Schlossberges einen grossen Keil bildet, an dessen Schneide sich in der Tiefe die Wasser des Hauptstromes in die Nebenspalte abtheilen. Diese Vorstellung HOCHSTETTER's ist in Fig. 66. veranschaulicht, aus welcher zugleich die Verhältnisse zwischen der Hygiaeaquelle, Schlossbrunnen und Theresienbrunnen ersichtlich sind, wie man sie annehmen darf, um zu erklären, dass z. B. bei dem Durchbruche der Hygiaeaquelle im J. 1809 der Schlossbrunnen ganz versiegte und der Theresienbrunnen von seiner Wassermenge verlor.

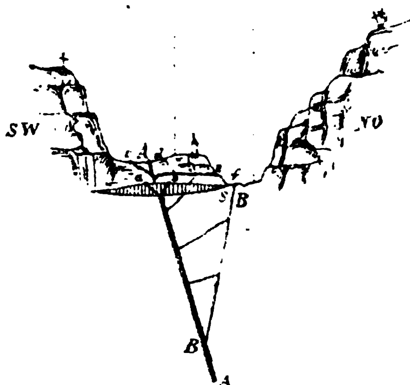


Fig. 66. Profil durch das Karlsbader Quellengebiet. Nach *F. v. Hochstetter.*

AA Sprudel-Hauptspalte. *BB* Mühlbrunn-Nebenspalte.

S Sprudelschale. *a* Springer. *b* Hygiaeaquelle. *c* Quelle zur russischen Krone *d* Schlossbrunnen. *e* Theresienbrunnen. *f* Mühlbrunnen.

Die Lage des Theresienbrunnens, sowie die Thatsache, dass aus dem vielfach zerklüfteten, von Hornsteingängen

durchzogenen Schlossberge überall warmes Wasser herausdringt, lassen es HOCHSTETTERN wahrscheinlich erscheinen, dass im Schlossberge selbst warmes Wasser zwischen beiden Spalten circulirt, — auf Seitenspalten, die wohl hauptsächlich der zweiten Zerklüftungsrichtung des Granites entsprechen (Fig. 64.). Aus solchen Seitenspalten, da wo sie im Teplthale zu Tage ausgehen, scheinen der Theresienbrunnen und Spitalbrunnen hervorzuquellen. (Fig. 66.)

Bei der Demolirung des Hauses „zum weissen Adler" wurde im J. 1877 am Marktplatze am Fusse des Schlossberges zwischen dem Sprudelgebiete und dem Schlossbrunnen ein Terrain aufgeschlossen, auf welchem zwischen der steilen, stellenweise sehr schwefelkiesreichen, von Hornsteingängen durchsetzten Granitmasse, auf welcher der Stadtthurm steht, und zwischen den schwefelkiesreichen Graniten, welche unter der Schlossbergterasse zu Tage kommen, eine etwa 15 bis 20 *m* mächtige Gesteinszone angetroffen wurde, die als von Aragonitsinterbildungen durchsetztes, sehr hornsteinreiches Granittrümmergestein bezeichnet werden konnte. Direct dem Granite aufgelagert war eine 1·3 *m* starke, aus concentrischen Lagen von verschiedener Farbe gebildete Sprudelsteindecke, deren Wölbung genau der Gestalt des (Karlsbader) Granites entsprach und keinen Hohlraum erkennen liess. Gegen den Schlossberg stieg die Sprudelsteinschale auf und war hier im Liegenden und Hangenden von einer Granithornsteinbreccie begleitet. Ueber der Sprudelschale gegen den Marktbrunnen zu stand Granit an, welcher wie der unterlagernde Granit eigenthümlich umgewandelt war.

Aus der Lagerung der Sprudelsteinschale, sowie aus der Richtung der vielen Hornsteingänge am Stadtthurmfelsen, worunter 5 über einen halben Meter mächtig waren, liess sich mit Sicherheit schliessen, dass diese Thermalzone nordwestwärts gegen den Schlossbrunnen und südostwärts gegen das eigentliche Sprudelgebiet im Bette der Tepl fortsetzt, worin v. HOCHSTETTER eine gewichtige Bestätigung seiner Ansicht erblickte, dass in dieser von *NW* nach *SO* verlaufenden Richtung die Sprudelhauptspalte liegt.

Dagegen betonte NAUMANN (1866), dass die Karlsbader Thermen nicht in zwei Parallelzügen nach St. 9—10 angeordnet sind, welche der charakteristischen Hauptspaltenrichtung, oder Zerklüftungsrichtung des Karlsbader Granites entsprechen möchten, sondern dass alle Quellen einen Zug bilden, dessen Hauptstreichen sehr nahe St. 11 beträgt.

daher ein Causalzusammenhang zwischen der Quellenlinie und jener Zerklüftung kaum angenommen werden darf. Da nach seiner Meinung die Annahme gestattet sein dürfte, dass die Quellenspalte vom Sprudel (*a* in Fig. 67.) bis gegen den Kaiserbrunnen (*k* in Fig. 67.) ihre anfängliche Richtung um 12° ändert, so würden sich alle diese Quellen aus e i n e r g e m e i n s c h a f t l i c h e n S p a l t e ableiten lassen, deren mittlere Streichungsrichtung sehr nahe St. 11 ist. Die übrigen Quellen würden aus oberen Abzweigungen derselben Hauptspalte entspringen, in welcher tiefer abwärts die sämmtlichen Wasser ihren Lauf nehmen, während die hauptsächlichste Wassereruption an der Stelle des Sprudels stattfindet. Da nun auch der Sauerbrunn in der Dorotheenau im Süden und die Eisenquelle im Norden sehr genau in die angegebene Richtung der Hauptspalte fallen, so glaubt NAUMANN, dürfe man St. 11 als die c o r r i g i r t e R i c h t u n g d e r H o f f'schen Q u e l l e n l i n i e betrachten, die auch topographisch am meisten gerechtfertigt erscheint. (Vergl. S. 299.)



Fig. 67. Geognostisches Kärtchen (zugleich Quellenkärtchen) von Karlsbad.

Nach *C. F. Naumann*

M. Militärhospital. *En. K.* Englische Kirche. *W.* Waldschlösschen. *L. K.* Laurenzikapelle. *E. K.* Evangel. Kirche.

a Sprudel. *b* Hygiaeaquelle. *c* Marktbrunnen. *d* Schlossbr. *e* Mühlbr. *f* Neubrunnen. *g* Theresienbr. *h* Bernhardsbr. *i* Felsenquelle. *k* Kaiserbrunnen.

1 Grobkörniger (Hirschensprung-)Granit *2* Kreuzberggranit. *3* Alluvium.

Da jedoch v. HOCHSTETTER trotz dieser gegentheiligen Ansichten, wie gesagt, später seine ursprüngliche Auffassung der Quellen-Verhältnisse Karlsbads durchaus bestätigt fand, so mag hier genügen die Meinungen beider so vorzüglichen Forscher einander gegenüber gestellt zu haben.

Zur Ergänzung dessen, was über die weltberühmten heissen Quellen von Karlsbad gesagt worden ist, mögen noch einige historische Bemerkungen beigefügt werden.

Bis in's 16. Jahrh. soll das Wasser nur zum Baden benützt worden sein. Erst um das J. 1521 scheint man die

Trinkcur in Anwendung gebracht zu haben. FABIAN SUMMER spricht 1571 von mehr als 200 Bädern.

Die Sage lässt die Karlsbader Quellen, und zwar namentlich den Sprudel, erst im 14. Jahrh. durch ein Jagdabenteuer Kaiser Karl IV., auf welches die Benennung des Felsens Hirschensprung sich bezieht, bekannt werden, allerdings der Wahrheit sehr zuwider, da die Umgebung schon im 9. Jahrh. bewohnt war — Elbogen wurde etwa 870 von den, mit den Herzogen von Baiern verwandten Markgrafen von Vohburg, welchen die Egerer und Elbogener Umgegend gehörte, gegründet, — und schon im 13. Jahrh. der Geschichtsforscher GELASIUS DOBNER auf seiner Karte von Böhmen ungefähr an der Stelle des jetzigen Karlsbades eine Ortschaft Wary (Warmbad) verzeichnet. Die heissen Quellen sind also nicht erst von Karl IV. entdeckt worden, wohl aber wurde der Ort von ihm zur Stadt erhoben und mit Privilegien beschenkt. Es würde zu weit führen, hier auf die Geschichte des Badeortes, ja auch nur der Hauptquellen eingehen zu wollen. Nur als geologisch immerhin wichtig sei bemerkt, dass in früheren Zeiten häufig Sprudelausbrüche stattgefunden haben, indem das Wasser, wenn durch Absatz des Sprudelsteines die gewöhnliche Oeffnung des Sprudels verstopft wurde, an anderen Stellen sich einen Ausgang bahnte. Schon SUMMER spricht 1589 von solchen Ausbrüchen, die sich später oft wiederholten und nur durch sehr kostspielige Arbeiten gut zu machen waren. Die vom geologischen Standpunkte wichtigsten Sprudelausbrüche erfolgten: 1713, wo die Sprudelschale untersucht wurde, 1774 wo die gewöhnlichen Sprudelöffnungen eine Zeit lang gar kein Wasser gaben, am 2. September 1809, wo der Ausbruch in der Nähe des Sprudels von Erscheinungen begleitet war, die einem Erdbeben glichen und die Leute vor Schreck aus den Häusern trieben. In Folge dieses Ausbruches, dessen Verbau grossen Aufwand erforderte, werden die Mündungen aller Quellen zeitweise durchgebohrt und nach Bedarf erweitert. Merkwürdig war bei diesem Ausbruche, dass der Schlossbrunnen ganz zu fliessen aufhörte, die Hygiaeaquelle jedoch an's Licht kam. Die erstere Quelle kam erst 14 Jahre später am 15. Oktober 1823 wieder unverhofft zum Vorschein. Auch später haben mehrmals Ausbrüche stattgefunden, jedoch zum Glück nur von minderer Bedeutung.

Von sonstigen eruptiven Gesteinen, abgesehen von den jungplutonischen Massen, welche erst später beschrieben

werden können, sind nur wenige **Ganggesteine** zu erwähnen, welche bisher die Beachtung der Geologen gefunden haben.

Porphyr tritt im Karlsbader Gebirge nur vereinzelt und untergeordnet auf. In der Umgebung von Marienbad wird von WARNSDORFF ein mächtiger Gang (Felsitporphyr) erwähnt, welcher vom Hamelikaberge gegen den Ferdinandsbrunnen streicht. Zwei Porphyrgänge durchsetzen nach ihm den Gneiss mitten in der Stadt neben dem „Goldenen Anker“ und sind auch an der Karlsbader Strasse zu beobachten. An dem steilen Rande hinter dem „Weissen Löwen“ ist ein mächtiger Gang eines grünlich grauen, schmutzig gelb gefleckten fraglichen Augitporphyres entwickelt. Weiter nördlich kommt Porphyr bei Landek *N* von Tepl und bei Theusing im Gebiete der Hornblendegesteine, sowie ferner im Granite der nächsten Umgebung von Karlsbad unterhalb Bellevue (Streichen St. 6—7, Fallen 80° in *N*), sowie beim „Altenburger Hause“ in der Egerer Strasse (Streichen St. 10—11, Fallen 80° in *O*) in wenig mächtigen Gängen vor. Hier möge auch des Granitporphyres gedacht werden, welcher südlich von Petschau bei Gängerhäuseln unter dem Koppenstein als Gang entwickelt und durch vorzüglich auskrystallisirte Orthoklasse ausgezeichnet ist.*)

Dioritische Ganggesteine von verschiedener petrographischer Beschaffenheit sind auch nur untergeordnet vorhanden. Bei Marienbad steht am Nordabhange des Hamelikaberges unmittelbar hinter dem alten Badehause ein Glimmerdiorit in klippigen Felsen an, der wesentlich aus Albit, Hornblende und Biotit besteht. Das Gestein ist von KLIPSTEIN Hamelicit benannt worden.

Im nördlichen Theile des Gebirges bildet Glimmerdiorit einige Gänge nach LAUBE im Granit bei Nallesgrün und erscheint zwischen Schönfeld und Schlaggenwald rechts an der Strasse nach HOCHSTETTER in einer ausgezeichneten Varietät.

Ein dioritisches Gestein bildet auch einen Gang im Liebauthale bei Kirchenbirk.

Minette (Glimmersyenitporphyr, vergl. S. 287), bestehend „aus einer trüben Orthoklasmasse mit Plagioklas, Biotit, Hornblende, Apatit und sehr sparsamen Quarz“, ist im Karlsbader Gebirge in Gängen und kleinen Stöcken

*) F. v. Hochstetter, Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1872, pag. 1.

ziemlich verbreitet, namentlich in der Umgebung von Petschau und Elbogen. Bei Marienbad stellt LAUBE hieher das Ganggestein, welches im städtischen Steinbruche an der Karlsbader Strasse durch seine kugelige Absonderung auffallend ist. Diese letztere scheint überhaupt eine Eigenthümlichkeit des Gesteines zu sein, welches gewöhnlich feinkörnig und nur selten porphyrisch ist.

Möglicherweise gehört hieher auch das biotitreiche Hornblende-Gestein, welches am Galgenberge *S* von Plan einen Stock zu bilden scheint und als Syenit bezeichnet worden ist.

An **Erzen** ist das Karlsbader Gebirge zwar nicht ausserordentlich reich, jedoch hat es wegen des Zinnerzvorkommens besondere geologische Bedeutung. Dieses Erz (Kassiterit) ist an den Erzgebirgsgranit gebunden, in welchem es zum Theil als Uebergemengtheil auftritt, zum Theil auf Quarzgängen im Granit und im Gneiss vorkommt. An einigen Punkten entwickelt sich aus dem Erzgebirgsgranite durch Ueberhandnehmen des Quarzes und Schwinden des Feldspathes Greisen, dessen grösstes Vorkommen im Kaiserwalde am Judenhau zwischen Königswart und Ober Perlsberg verzeichnet wurde, der aber in der Zone vom Judenhau und Glatzeberge nordostwärts bis zum Karlsbader Kreuzberge namentlich bei Lauterbach, Schönfeld und Schlaggenwald ebenfalls entwickelt ist. Er hauptsächlich ist mit Zinnerz imprägnirt. Der normale Erzgebirgsgranit enthält nach LAUBE keinen accessorischen Zinnstein.

Von grösster bergmännischer Bedeutung waren seinerzeit die zusammenhängenden Zinnstockwerke bei Schlaggenwald und Schönfeld, welchen eine ziemlich umfangreiche Literatur gewidmet ist.*)

Die geologischen Verhältnisse dieses Zinnerzgebietes sind im Wesentlichen folgende: Der wichtigste Zinnstock ist der Huberstock (bei Hub) auf Schönfelder Gebiete, welcher ringsum von Gneiss umgeben in einer Tiefe von cca 100 *m* einen Umfang von mehr als 550 *m* hatte. Er besteht der Hauptsache nach aus Erzgebirgsgranit, welcher in kleinen

*) Besonders sind hervorzuheben: C. v. Nowicki: Vorkommen des Zinnsteines bei Schlaggenwald und Schönfeld. Lotos, 1857, pag. 106. — Glückselig: Monographische Skizze von Schlaggenwald. Zeitschrift für die gesammten Naturwiss. 1854, III., p. 257. — Dann die Bemerkungen v. Hochstetter's, Jokély's und die citirte Arbeit Rücker's.

Stöcken Greisen einschliesst, der durch sehr häufige, oft schön auskrystallisirte Minerale ausgezeichnet ist (nebst Kassiterit namentlich Quarz, Speckstein, Flussspath, Apatit, Lithionglimmer, Wolfram, Arsenkies, Schwefelkies und Kupferkies, ferner Baryt, Topas, Molybdaenit, Sphalerit, Malachit, und viele seltenere Vorkommnisse), und ebenso wie der Hauptstock von zahlreichen Quarzgängen durchschwärmt wird. Diese Gänge mussten sehr erzarm gewesen sein, weil auf den mächtigen Halden ungeheuere Mengen Quarz angehäuft sind, der früher mehr als jetzt für die Porzellanfabriken der Umgegend verwerthet wurde. Abbauwürdig waren und sind abgesehen von einigen Gängen nur die Greisenpartien, nicht der ganze Erzgebirgsgranit, und auch in diesem ist das Zinnerz meist so fein eingesprengt, dass man es mit freiem Auge kaum wahrzunehmen vermag. Jedoch sammelt es sich auch in Schnüren, Nestern und Putzen, die manchmal sehr gross und ergiebig waren. So wurde auf der Dreieinigkeitszeche ein derartiger Fund gemacht, welcher nahezu 100 Centner Zinnerz lieferte. Das gewöhnliche zinnsteinhaltige Greisengestein (Zwitter) pflegt im Durchschnitt nur 0·2—0·4 Procent, also in 1000 Centnern Zwitter nur 2 bis 4 Centner Zinn zu enthalten. Ehemals allerdings soll der Halt zehn-, ja sechzigmal grösser gewesen sein.

Südwestlich, nicht ganz 90 *m* vom Huber Hauptwerke entfernt, liegt der sog. Schnöderstock und weiterhin an der Grenze des Gneisses und Gebirgsgranites der sog. Klingenstock, deren allgemeine Verhältnisse mit jenen des Huberstockes übereinstimmen; der Schnöderstock ist jedoch viel kleiner und der Klingenstock viel erzärmer.

Südöstlich von diesem Stockwerkszuge sitzen im kleinkörnig schuppigen Biotitgneisse, der stellenweise in Glimmerschiefer übergeht, einige Quarzgänge auf, die Mittel zum Gangbergbaue lieferten. Drei der wichtigsten, der sog. Gellnauer (Jelenauer) Gang, Mariengang und Kluftgang streichen parallel mit einander — und zugleich mit dem Stockwerkszuge — von *SW* gegen *NO* (St. 3—4), ein anderer, der Antonigang, schaart ihnen in *SW* in einem spitzen Winkel zu. Alle fallen nach *NW* oder *N* gegen den Granit. Der Antonigang, sowie der Kluftgang gaben nur arme Mittel, so dass ihr Abbau bald aufgelassen werden musste. Die beiden erstgenannten Gänge waren jedoch ergiebig. Ihre krystallinisch massige Ausfüllung besteht bei einer Mächtigkeit von

5 bis 40 *cm* vorwaltend aus Quarz, der manchmal durch Steatit oder Steinmark mehr weniger verdrängt wird. Zu diesen Hauptbestandtheilen gesellen sich nebst einigen anderen Mineralen vornehmlich Kassiterit, Flussspath, Wolframit, Kupfer-, Eisen- und Arsenkiese, Molybdänit, Apatit, Topas, von welchen sich nur der Zinnstein, der Flussspath und Kiese stellenweise anhäufen. Zumeist treten mit einander auf: Quarz und Zinnstein; diese beiden und Wolframit, dessen Stelle auch Topas, oder Eisen- und Kupferkiese einnehmen; ferner Quarz, Beryll und Zinnstein; Quarz, Apatit und Zinnstein; Quarz, Flussspath und Zinnstein; Quarz und Scheelit; Quarz, Malachit, gediegen Kupfer und Zinnstein und anderweitige Paragenesen. Der Zinnstein (Kassiterit) ist theils krystallisirt, theils derb im Gange selbst, theils als Fahlband (local „Borden" genannt) entwickelt und kommt auch im Nebengesteine vor, welches sich für die Erzführung überhaupt nur günstig erweist, wenn es locker und etwas zersetzt erscheint, während im frischen, festen Gesteine das Erz gewöhnlich ganz verschwindet. Beachtenswerth ist auf Gängen das Auftreten von gewissen Mineralen, welche erfahrungsmässig stets erscheinen, wenn man sich einer edlen Partie nähert. Manchmal freilich verliert sich der Zinnstein auch in so einer edlen Erzzone. In diesem Falle pflegen jedoch im Hangenden oder Liegenden des Ganges Greisenputzen vorzukommen, die oft sehr erzreich sind. Wenn diese nicht leicht aufzufinden sind, d. h. weder der Gang hältig, noch der Adel in Greisenpartien concentrirt erscheint, so kann der Geübte häufig durch ganz dünne Schnürchen von Zinnstein oft 2 *m* in's Hangende oder Liegende zu schönen Nestern von Erz geleitet werden. Kurz: „in den durch Nebengestein und Gangausfüllung als edel charakterisirten Erzzonen ist der Adel immer vorhanden, wenn sich in denselben der Gang manchmal auch nahezu ganz taub zeigt."

Die vier genannten Gänge bilden zusammen ein System, ausser welchem Rücker noch zweier anderer Gangsysteme Erwähnung macht. Das eine tritt in unmittelbarer Nähe des Huberstockes auf. Seine Gänge haben ein flaches Einfallen und sind wenig mächtig (5—8 *cm*). In ihnen pflegt das Zinnerz jedoch sehr concentrirt zu sein und bildet häufig im Gemenge mit Wolframit, Eisen- und Kupferkiesen die ganze Gangausfüllung. Diese Gänge werden daher mit günstigstem Erfolge abgebaut. Das andere Gangsystem erscheint

NW vom Huberstockwerke im sog. Hahnengebirge und wird von einem ausgedehnten Pingen- und Haldenzuge begleitet, welcher dessen einstige grosse Bedeutung erkennen lässt. Der Bau ist jedoch schon seit sehr langer Zeit ertrunken und verlassen. Diese Gänge waren namentlich auf der Paulizeche, Johann Evangelista-Zeche, Kreuzzeche und Bäckenzeche aufgeschlossen. Häufiger als im Stockwerksgranite traf man hier auf Fahlbänder, die sehr zinnsteinreich, die Quarzgänge durchsetzten und veredelten.

Die beiden Städte Schlaggenwald (Schlackenwald) und Schönfeld verdanken dem einstigen Zinnerzreichthum ihrer Umgebung allenfalls ihre Gründung. Historische Nachrichten reichen jedoch nicht weit zurück. Schönfeld ist älter und wird sogar in einer Inschrift im Rathhause angeblich vom J. 1448 als „uralte konikglige freye Berkstatt" bezeichnet. Im XII. oder Anfang des 13. Jahrh. bestand nach STERNBERG*) in Schönfeld das erste Zinn-Schöppengericht, bei welchem alle anderen Zinnbergwerke ihr Recht zu suchen hatten. Das erste Privilegium erhielt die Stadt von Boreš (Borsso) von Riesenburg am Margarethentag 1355, und 1547 wurde sie von Ferdinand I. zur königlichen Bergstadt erhoben.

Schlaggenwald ist eine jüngere Bergstadt, über deren älteste Geschichte zuverlässige Quellen erst aus dem 14. Jahrh. vorhanden sind. Dem böhmischen Namen (Slavkov) nach scheint Slavko von Riesenburg ihr Gründer gewesen zu sein. Kaspar Pflug von Rabenstein belehnte 1539 die Gewerkschaft des Hans Schnöd aus Nürnberg mit einem Stollen, der noch heute dessen Namen führt.**) Ferdinand I. nahm sich der Stadt eifrig an und erhob sie 1548 zu einer königlichen Bergstadt. Jedoch gerieht der Bergbau aus mehrfachen Ursachen***) immer mehr in Verfall, wenn die Stadt auch noch zu Beginn des 17. Jahrh. in so guten Umständen war, dass sie von den königlichen Kammern die Stadt Petschau für sich als Lehen einlösen konnte. Jedoch blieb ihr dieses Lehen nicht lang, da schon nach der Schlacht am

*) Umrisse etc. l. c. pag. 276 und 280.

**) Sternberg, Umrisse etc. l. c. pag. 285.

***) Graf Sternberg legt die Bergbauverhältnisse von Schönfeld, Schlaggenwald und Lauterbach (bis zum 30 jähr. Kriege) umständlich in seinen Umrissen etc. I. Bd., 1. Abth., pag. 275 bis 310 dar. Eine der Hauptursachen des Verfalles waren die ungeregelten Baue der Privatgewerken.

Weissen Berge, sowohl der Pfandschilling als das Lehen selbst wegen Betheiligung der Schlaggenwalder an dem protestantischen Aufstande als verwirkt erklärt wurden.

Bei Lauterbach sind die allgemeinen Verhältnisse des Zinnerzvorkommens von jenen bei Schlaggenwald und Schönfeld nicht verschieden, aber der hiesige Zinnbergbau hatte nie die Bedeutung wie an den letzteren Orten. 1551 erhob Ferdinand I. den Ort zur königl. Bergstadt. Sonst ist über die ältere Geschichte der Stadt und der Bergbaue nur wenig bekannt, da 1772 sämmtliche alte Urkunden und Schriften einem grossen Brande zum Opfer fielen.*)

Der Zinnerzbau im Gebiete von Schlaggenwald und Schönfeld wurde vom Aerar und Privaten mit Unterbrechungen immer wieder in Angriff genommen und wird auch gegenwärtig in kleinem Massstabe betrieben. Im 16. und zu Beginn des 17. Jahrh. scheinen die Zinngruben um Schlaggenwald in grösster Blüthe gestanden zu haben, denn nach einem summarischen Rechnungsauszuge wurden in den Jahren 1557, 1558 und 1559 in Schlaggenwald und Schönfeld 15.034, in Lauterbach und Umgegend 6373 Ctr., zusammen 21.407 Centner Zinn gewonnen. Im Jahre 1847 waren zwei aerarische und 17 privatgewerkschaftliche Gruben im Betrieb, welche zusammen 3 bis 400 Centner lieferten.**) Gegenwärtig ist der Zinnbergbau im ganzen Elbogener Bezirke ein sehr geringer. 1887 war von 7 Unternehmungen nur die Johann Evangelisten-Zeche bei Schönfeld mit 13 Arbeitern im Betriebe, hatte aber keine Production. Nach langjähriger Unterbrechung wurde 1888 auch eine theilweise Gewältigung des alten Zinnbergbaues bei Schlaggenwald-Schönfeld unternommen um die Bauwürdigkeit der neben dem Zwitterstockwerke vorkommenden Gänge (vergl. oben) in Bezug auf ihren Halt an Zinn- und Wolframerzen zu untersuchen. Die im Bezirke bestehenden 3 Zinnhütten waren ausser Betrieb.***)

Am Glatzeberg im Kaiserwalde, wo, wie oben erwähnt, auch Zinnstein im Erzgebirgsgranite vorkommt, dürfte der Bergbau nie sonderlichen Umfang besessen haben, wiewohl Königswart in alter Zeit eine Bergstadt war und das Zechen-

---

*) Sternberg, Umrisse etc., pag. 292.

**) Sommer's Böhmen, XV. Bd., pag. 260.

***) Stat. Jahrb. des k. k. Ackerbau-Minist. für 1887. 3. H., I., Wien 1888, pag. 62.

haus (Josefizeche), etwa 5 *km* von der Stadt entfernt, dem Namen nach noch jetzt besteht. Auf dieser Zeche wurde übrigens noch im J. 1854 gebaut. — Die Pingen und Halden um Ober Perlsberg stammen nach ZIPPE auch von einstigen Zinnzechen her.

Auf Silbererze ist namentlich im südlichen Theile des Karlsbader Gebirges an mehreren Stellen gebaut worden.

Zunächst erwähnenswerth ist die alte Bergstadt Michelsberg, *) in deren Umgebung schon im 13. Jahrh. Bergbau betrieben wurde, welcher die höchste Blüthe im 16. Jahrh. erlangte. Von dem einigsten Umfange der riesigen Silber- und Bleiwerke zeugen die noch vorhandenen riesigen Halden. Unweit von der jetzigen Kirche stand ursprünglich eine Kapelle zum heil. Michael, bei welcher sich die ersten Bergleute ansiedelten. In den Jahren 1540—90 lieferte das Werk, benannt „das alte Glück mit Freuden", das meiste Silber, aus welchem die Grafen Schlick ihre Münzen prägen liessen. Das Werk verblieb auch noch im Betrieb, als nach der Schlacht am Weissen Berge die Protestanten, zu welchen auch die Mehrzahl der Einwohner von Michelsberg gehörte, Böhmen verlassen mussten und in Folge dessen die meisten von den 52 damaligen Werken und Zechen eingiengen.

Im J. 1721 wurde ein neues ergiebiges Werk aufgeschlossen, welches den Namen „das neue Glück in Freuden" erhielt und Rothgiltigerz, Glaserz (Argentit), weisses und schwarzes Silbererz (Tetraëdrit), gediegen Silber, auch Kupfer und Blei lieferte. Im J. 1838 wurden noch 4 Zechen auf Silber, Kobalt, Blei und Spiessglanz bearbeitet. Sie ergaben 1834 an Silber 3 Mark 4 Loth, und 7 Centner Blei.

Heute besteht bei Michelsberg der einzige Kobalt- und Nickelbergbau Böhmens. (S. 312.)

Im nördlichen Theile des Karlsbader Gebirges wurde bei Sangerberg 1822 ein Silberbergbau auf einem in St. 8—9 streichenden Gange in Angriff genommen. Wegen Ansammlungen von Kohlensäure musste man jedoch von dem Weiterbetrieb abstehen.

Im Kaiserwalde wurde bei Schönficht auf Silbererze gebaut, ausser welchen hier auch Wismuth-, Kobalt- und Kupfererze einbrachen. Das Werk wird nach STERNBERG **)

---

*) Graf Sternberg, Umrisse etc. I. Bd. 1. Abth. pag. 258 ff. — V. v. Zepharowich, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. III., 1853, pag. 435.

**) Umrisse etc. I. Bd., 1. Abth. 309.

in der Bergfreiheitsurkunde König Ferdinand's I. vom 3. Juni 1550 als ein neu erstandenes Bergwerk bezeichnet, das wahrscheinlich schon vor dem Jahre 1545 von dem Grafen Schlick eröffnet worden ist. Der hiesige Bergbau dürfte jedoch nie von sonderlicher Bedeutung gewesen sein trotz der noch jetzt bestehenden zahlreichen Spuren desselben. In den 40er Jahren dieses Jahrh. ist versucht worden, den Bau wieder aufzunehmen, allein wegen Erzmangels musste man hievon ablassen.

In gleicher Weise erwies sich der vor etlichen Jahrzehnten bei Krainhof *SO* von Königsberg unternommene Versuchsbau auf Silbererze als hoffnungslos, da blos Spuren von Bleiglanz und Arsenkies gefunden wurden. Es sollen aber in dieser Gegend Quarzgänge mit Bleiglanz und Arsenkies, so wie stellenweise Uran-, Silber-, Kobalt- u. ä. Erzen thatsächlich an mehreren Orten im Glimmerschiefer aufsitzen.

Auch im Phyllit kommen hie und da Spuren von Silbererzen vor. So wurde vor mehreren Jahrzehnten ein Versuchsbau nördlich von Königsberg unternommen, wobei Quarzgänge angefahren wurden, die jedoch zu wenig edel waren, um den Abbau zu lohnen. Eben so endete ein gleiches Unternehmen *W* von Dassnitz an der Eger. Schliesslich soll auch bei Schönlind Silber gewonnen worden und bei Leimbruck ein Versuchsbau auf Silber im Betriebe gewesen sein.

Auf Kupfererze soll angeblich bei Leimbruck, *NW* von Unter Sandau, im Phyllit vor mehreren Jahrzehnten ein Versuchsbau bestanden haben, ohne jedoch zu irgend welchem Erfolg zu führen.

Bleierze wurden bei Reichenbach *O* von Königsberg noch vor nicht gar langer Zeit gewonnen. Die Baue sollen schon zu Anfang des vorigen Jahrhundertes in Betrieb gestanden haben und mögen nach Jokély ziemlich umfangreich gewesen sein. Im J. 1856 baute man mittels eines Stollens am Nordwestende des Dorfes zwei Gänge ab, die an der Grenze zwischen Gneiss und Glimmerschiefer aufgeschlossen waren. Der eine war 1 bis 4 *dcm* mächtig, hatte ein Streichen in St. 3 und ein Fallen unter 80—87 Grad in *NW*. Der andere kreuzte jenen in der durchfahrenen Stollenlänge, besass ein Streichen in St. 9 und fiel unter 80—87 Grad in *SW*. Seine Mächtigkeit betrug 5 *dcm*. Ausser diesen Hauptgängen durchsetzt den Glimmerschiefer in der hiesigen Gegend noch eine Anzahl geringmächtiger, zumeist tauber Gänge, welche vorwaltend

nach St. 11—12 streichen und unter 60—75° in *NW* einfallen. Sie durchziehen und verwerfen namentlich den ersten Hauptgang. Die Erze, welche in einer aus Quarz, seltener aus Kalkspath bestehenden Gangmasse einbrechen, sind: Bleiglanz mit Pyrit und Sphalerit.

Vor längerer Zeit wurde beim Dreifichtenhof und bei der sog. Froschmühle (*SW* von Reichenbach), dann bei Steinbach und Schönlind ebenfalls Bleiglanz bergmännisch gewonnen, worüber jedoch nähere Nachrichten fehlen.

Antimonerz (Antimonit) ist in der Michelsberger Gegend ein gewöhnliches Vorkommen, leider tritt es aber nicht so reichlich auf, um einen gleichmässig andauernden Bergbau zu fristen.

In der Nähe von Deutsch Thomaschlag *NO* von Michelsberg besteht eine Antimonzeche, die zu Anfang dieses Jahrh. eine jährliche Ausbeute von 2000 Gulden ergab, später aber der Wasser wegen nur mit Zubusse und schwach bebaut wurde, in neuester Zeit sich jedoch wieder gehoben hat. Auch etwas südlicher, bei Punau, besteht seit den 70er Jahren dieses Jahrh. ein Antimonbergbau. Im J. 1887 waren bei den Unternehmungen zeitweise 6 Arbeiter beschäftigt, welche hauptsächlich die Gruben in Stand hielten und nur nebenbei 60 metr. Centner Erze erzeugten.

Ausser den oben erwähnten Silbererzen kommen bei Michelsberg auf der Johann Baptista-Nickel- und Kobaltzeche: Kupfernickel (Ni As_2), Kobaltkies, Bleiglanz, Zinkblende auf Gangmassen mit Quarz, rothem Hornstein und Kalkspath, dann unter anderen auch Kobaltblüthe (Erythrin), strahliger Schwefelkies und im tiefen Stollen der Baptistazeche milchweisser, rosenrother und grünlich oder bläulich gefärbter, nierenförmiger oder tropfsteinartiger Kalksinter (Aragonit) vor. Die Gänge sind nach v. Hochstetter 3 bis 6 *dcm* mächtig, streichen nach St. 9—10 und setzen theils im Gneiss, theils im Hornblendeschiefer auf. Die Nickel- und Kobalterze wurden mit abnehmendem Segen bergmännisch gewonnen. Im J. 1887 wurde der Bergbau mit 3 Arbeitern ohne Erzeugung nur bauhaft gehalten.

Auf Eisenerze wurde ehemals im Karlsbader Gebirge an mehreren Orten mit Erfolg gebaut.

Bei Hollowing *NW* von Michelsberg wurde Brauneisenstein theils als Ocker, theils in grossen Geoden als brauner Glaskopf in zersetztem Amphibolit nach v. Hochstetter in grosser Menge gewonnen und auf dem Hochofen zu Ka-

rolinengrund verhüttet. Der Flecken liegt im Mittelpunkte eines eisenreichen Gebietes, welches schon von Alters her Mittel zur Eisenerzeugung geboten hat. Eisensteingruben bestanden in der Umgebung bei Pistau, Unter Gramling und Kuttnau. Bei allen diesen Orten treten auch Sauerbrunnen zu Tage — bei Pistau 3, bei Hollowing, Unter Gramling und Kuttnau je 1, bei Martnau 2, durch deren Einfluss wohl die Verwitterung der Hornblendegesteine, deren Resultat die Ansammlung von Eisenerzen sein mag, hier begünstigt wurde.

Auf Rotheisenstein wurde ehemals bei Ober Perlsberg im Kaiserwalde, wo auch zwei Eisenwerke bestanden, gegraben. Zu Beginn der 50er Jahre wurde in dieser Gegend ein Bergbau auf Rotheisenstein südlich von Schönficht unterhalb der Grundmühle am linken Ufer des Kneibelbaches eingeleitet und ein Stollen 85 Klafter weit in's Gebirg eingetrieben. Es wurde nach Jokély ein cca 1 *m* mächtiger Gang angefahren, der aus Quarz, rothem Letten und rothem Thoneisenstein mit Nestern von rothem Glaskopf und Knollen von dichtem Manganerz bestand. Dieser Gang wurde noch von einigen anderen, minder mächtigen Gängen begleitet, auf welchen etwas östlicher ehemals auch stollenmässig ein Versuchsbau betrieben wurde. Die Gänge hatten ein Streichen in St. 10—11 und ein Fallen unter 70 Grad in *WSW*.

Der Eisensteingänge und der sehr eisenschüssigen Hornsteingänge in den Quellengebieten von Marienbad und Karlsbad ist schon oben erwähnt worden.

Heute besteht im ganzen Karlsbader Gebirge keine Eisenerzunternehmung mehr.

Endlich muss noch der zahlreichen Säuerlinge des Karlsbader Gebirges gedacht werden. Sie bilden in der Hauptanzahl einen Zug, der aus dem Egerer Becken ostwärts über den Kaiserwald gegen Sangerberg und Petschau verfolgt werden kann.

Im Kaiserwalde verdient zunächst Königswart Beachtung, welches zwanzig Mineralquellen besitzt, von welchen drei schon 1822 von Berzelius und Steinmann untersucht und sehr günstig beurtheilt wurden. Die Marienquelle kommt darnach mit dem Marienbader Kreuzbrunnen überein, die Eleonorenquelle ist sehr reich an Kohlensäure, und die Badequelle steht in der Mitte zwischen beiden. Diese drei sowie die Neu-, Victors- und einige andere Quellen sind

ziemlich eisenhaltig, die Richardsquelle, welche östlich von den 5 früher genannten liegt, dagegen ist eisenarm.

Auch die ganze Umgebung ist sehr reich an Sauerbrunnen, einige entquillen bei Amonsgrün, darunter einer unmittelbar am Nordende des Fleckens, ferner zwei bei Markusgrün beim Dorfe und im Kneibelthale. Alle diese Säuerlinge entspringen dem Granite.

Auch im Gebiete der krystallinischen Schiefer *W* von Unter Sandau bricht eine Anzahl hervor, z. B. im Glimmerschiefer *N* bei Zeidlweid, im Phyllit bei Konradsgrün 4 bedeutendere und einige minder benützte, ferner bei Leimbruck am rechten Thalgehänge und ein eisenhaltiger, ein vortreffliches Getränk bietender *SW* von Palitz. Diese alle liegen schon im Gebiete des Böhmischen Waldes, es geschieht ihrer jedoch erst hier Erwähnung, weil sie mit den Sauerbrunnen von Königswart und des östlicheren Theiles des Karlsbader Gebirges in gewissen Beziehungen zu stehen scheinen.

Die Säuerlinge von Sangerberg, Neudorf-Grün bei Petschau, Enkengrün bei Tepl muss genügen namentlich angeführt zu haben. Auch die Erwähnung der Sauerbrunnen zwischen Marienbad und Michelsberg S. 313 mag genügen. Besonders sei jedoch des Säuerlinges gedacht, der an der nördlichen Grenze des Gebirges zwischen Rodisfort und Schömitz entspringt und unter der Bezeichnung Giesshübler Sauerbrunnen ein weltbekanntes Gesundheitswasser geworden ist. Schon 1614 sprach der Schlaggenwalder Arzt Raudenius mit Lob davon, zu Beginn des 18. Jahrh. wurde es von F. Hoffmann und später u. A. auch von Klaproth und Steinmann wissenschaftlich untersucht. Graf Stiebar errichtete 1796 zu Wien die erste Niederlage, später auch in Karlsbad, Prag, Brünn, Lemberg usw., und überall wurde das Wasser schnell beliebt. Beleg dessen die Thatsache, dass schon 1798 allein in Wien und Ungarn 240.000 Krüge abgesetzt wurden. Zu einem beliebten Ausflugsorte namentlich der Karlsbader Curgäste hat den früher nur auf schlechten Waldwegen zugänglichen Ort Ritter von Neuberg in den 30er Jahren dieses Jahrh. durch gute Verbindungsstrassen und Weganlagen in der reizenden Umgebung umgestaltet.*) Heute ist Giesshübel-Puchstein selbst ein besuchter Curort.

*) Sommer's Böhmen, XV. Bd. p. 161.

2. **Das eigentliche Erzgebirge**

umfasst erstens das Grenzgebirge zwischen Böhmen und Sachsen, welches von Böhmen aus wallartig zu beiläufig 800 *m* Seehöhe ansteigt, auf welcher es sich auf seiner ganzen Erstreckung erhält; und zweitens eine Anzahl isolirter archaeischer Inseln, welche südlich vom Grenzkamme aus den jüngeren Formationen hervortreten und unbedingt dem Erzgebirge angeschlossen werden müssen. Sie werden später genauer umschrieben werden. Bezüglich ihrer Zugehörigkeit zum Erzgebirge sei nur vorderhand kurz bemerkt, dass der böhmisch-sächsische Grenzkamm nur der Ueberrest einer Welle ist, welche durch gebirgsbildende Vorgänge eine Spaltung in der Richtung der Falte erlitt, längs welcher der Südostflügel des Erzgebirges in die Tiefe sank. Auf diesem abgesunkenen Gebirgstheile gelangten die Gebilde des Tertiärsystemes und vielleicht auch z. T. des Kreidesystemes, sofern diese nicht schon vor der Absenkung vorhanden waren, zur Ablagerung. Durch relatives Empordringen einzelner Theile und durch Abwaschungen wurden die erwähnten archaeischen Inseln entblösst.

Der stehen gebliebene nordwestliche Flügel, d. i. der böhmisch-sächsische Grenzkamm, wird im Südwesten vom Fichtelgebirge durch das breite Thal von Schönbach, im Süden, von Maria Kulm an nordostwärts, vom Egerthale, dann von dem Komotauer und Dux-Teplitzer Braunkohlenbecken und endlich zwischen Königswald und Bodenbach von der Eulauer Schlucht begrenzt. Als nordöstliche Grenze darf das Elbethal von Tetschen bis Niedergrund angesehen werden. Jedoch wird hier das Gebirge von Tetschen und Niedergrund westwärts bis Königswald und Tissa von Gebilden des Kreidesystemes bedeckt.

In dieser Umgrenzung erscheint das Gebirge von Böhmen aus als ein Wall, dessen steiler Abfall ermöglicht, von nicht grosser Entfernung einen beträchtlichen Theil desselben vom Fusse bis zu dem sanft gewellten Rücken auf einmal zu überblicken. Die Vertiefung vom Gipfel bis zum Fusse beträgt in Böhmen an manchen Stellen kaum 2 Meilen, während nach Sachsen hin das Verflächen überall ein ganz allmäliges ist. Beiderseits ist das Gebirge ausgezeichnet durch seinen Erzreichthum, welcher die nächste Veranlassung zur bergmännischen und geognostischen Durchforschung des Gebirgszuges war, derzufolge das Erzgebirge schon längst im

Allgemeinen besser bekannt war als irgend ein anderes Gebirge Böhmens.

So sind z. B. die Eigenheiten seines allgemeinen Baues von einzelnen Forschern schon im letzten Viertel des vorigen Jahrhundertes ziemlich richtig dargestellt worden.*) Jedoch schilderte die geognostische Beschaffenheit des Erzgebirges mit Anspruch auf Wissenschaftlichkeit zum erstenmale FR. X. M. ZIPPE.**) Die Beschreibung des Erzgebirges, welche A. E. REUSS***) liefert, entspricht in den Hauptzügen schon ganz der heutigen Auffassung.

Um die genaue Erforschung des böhmischen Antheiles des Gebirges hat sich J. JOKÉLY die grössten Verdienste erworben. Seine Aufnahmen und Erläuterungen †) mussten daher die mehrfach nach Verdienst gewürdigte Grundlage für G. C. LAUBE'S neueste umfangreiche Monographie ††) bilden, an welche wir uns in unseren zusammenfassenden Darstellungen im Allgemeinen halten werden.

Vor und gleichzeitig mit LAUBE haben sich an der geologischen Detailforschung im Erzgebirge mehrere Autoren betheiligt, wie aus den weiter unten folgenden Literatur-

---

*) Z. B.: J. F. W. Charpentier, Mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande. Leipzig, 1778. Einleit. pag. VIII., weiter p. 137, 171 etc. — F. A. Reuss, Mineralogische Geographie v. Böhmen. Dresden, 1793, I. Theil. — F. A. Reuss, Mineralogische und bergmännische Bemerkungen über Böhmen. Berlin, 1801.

**) Abgesehen von den kurzen Angaben in der Uebersicht der Gebirgsform. in Böhmen, 1831, pag. 52—57, 61—2, ziemlich eingehend im 15., 14. u. 1. Bande (Elbogner, Saazer und Leitmeritzer Kreis) von Sommer's Königreich Böhmen 1847, 1846, 1833.

***) Kurze Uebers. d. geog. Verh. Böhm.'s, 1854, pag. 21—27. — Z. Th. Geogn. Verhält. des Egerer Bez. etc. 1852. — Die Umgebung von Teplitz und Bilin. Prag, 1840. — Die Gegend zwischen Komotau, Saaz, Raudnitz und Tetschen. Prag, 1863. Mit Karte.

†) Zur Kenntniss der geologischen Beschaffenheit des Egerer Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII. 1856, pag. 479 ff. — Der südwestliche Theil des Erzgebirges. Ibid. VIII., 1857, pag. 1 ff. — Die geologische Beschaffenheit des Erzgebirges im Saazer Kreise in Böhmen. Ibid. pag. 516 ff. — Das Erzgebirge im Leitmeritzer Kreise in Böhmen. Ibid. IX., 1858, pag. 549 ff. — Ferner ist zu vergleichen: Ibid. VII., 1856, Verhandl. p. 365. — Ibid. VIII., 1857, Verhandl. p. 165, 181. — Ibid. IX., 1858, Verhandl. pag. 398, 519.

††) Geologie des böhmischen Erzgebirges. I. Theil. Geologie des westlichen Erzgebirges oder des Gebirges zwischen Maria-Kulm-Schönbach und Joachimsthal-Gottesgab. Prag, 1876. (Archiv für die naturw. Landesdurchforsch. von Böhmen, III. Bd.) — II. Theil. Geologie des östlichen Erzgebirges oder des Gebirges zwischen Joachimsthal-Gottesgab und der Elbe. Prag, 1887. (Archiv etc. VI. Bd.)

angaben zu ersehen ist; gleich hier aber müssen besonders die allenfalls anregenden und verdienstlichen Studien E. REYER'S*) hervorgehoben werden.

Neuestens haben sich auch die sächsischen Geologen an der detailirten Aufnahme eines Theiles des böhmischen Erzgebirges angelegen sein lassen,**) doch glaubt LAUBE, dass sie hiebei wohl eher zu viel als zu wenig geleistet haben und in der scharfen Abgrenzung der Gesteinsarten zu weit gegangen sein dürften, da die Schwierigkeiten des Terrains, namentlich der grosse Mangel an Entblössungen, eine solche zu gewissenhafte Aufnahme kaum zulassen soll. LAUBE selbst, wiewohl er viele und auch gewichtige Einzelnheiten ganz anders auffasst und deutet als JOKÉLY, glaubt doch, dass der Gesammteindruck des Gebirges, wie er sich aus der Aufnahme dieses vorzüglichen Geologen der k. k. geolog. Reichs-Anstalt ergibt, dadurch nicht geändert werde.***)

In Betreff der *Oberflächengestaltung* des eigentlichen Erzgebirges ist das Hauptsächlichste schon bemerkt worden.

Von Böhmen aus erhebt es sich von einer mittleren Seehöhe von 300 *m* wallartig steil bis zur mittleren Kammhöhe von 840 *m*, bildet oben ein sanftwelliges, 2 bis 4 Meilen breites Plateau, von welchem es sich nordwestwärts nach Sachsen hinein ganz sachte abdacht. Dem entsprechend befindet sich die Wasserscheide nahe am böhmischen Abfalle des Gebirges. Die oft schluchtenförmigen Thäler der vom Kamme beiderseits abfliessenden Gewässer bedingen im Einzelnen die Gestaltung des Gebirges, welches auf böhmischer Seite durch dieselben in viele kurze und schmale Querrücken gegliedert erscheint, welche schroff und unmittelbar aus dem Tieflande am linken Egerufer aufsteigen.

Von hier aus gewährt das Gebirge mit seinen tiefen Thaleinschnitten und seinen Wäldern stellenweise einen sehr

*) Ueber die erzführenden Tieferuptionen von Zinnwald, Altenberg und über den Zinnbergbau in diesem Gebiete. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIX., 1879, pag. 1 ff. Mit 5 Taf. — Tektonik der Granitergüsse von Neudeck und Karlsbad und Geschichte des Zinnbergbaues im Erzgebirge. Ibid., pag. 405 ff. — Zinn. Eine geolog.-montan.-histor. Monographie. Wien. 1881.

**) Ihre älteren, die Grenzbezirke Böhmens mit umfassenden Aufnahmen konnten von A. E. Reuss und den Geologen der k. k. geol. Reichsanstalt schon in den 50er Jahren mehrfach benützt werden.

***) L. c. 2. Theil, pag. XII.

anmuthigen, romantischen Anblick, während von grösserer Entfernung aus die einförmige, flachgewellte, nur von einzelnen Kuppen überragte Kammlinie einen monotonen Eindruck macht. (Fig. 68.)

Im südöstlichsten Theile, welcher durch die Schönbacher Thalsenke vom Fichtelgebirge getrennt wird, erscheint das Erzgebirge als hochwelliges Bergland, dessen einzelne Rücken in einander verfliessen und nur gegen Nordosten allmälig ansteigen. Gegen Südwesten und Süden senkt es sich terassenförmig. Einige Thäler trennen eine Anzahl Joche, die ziemlich parallel zu einander verlaufen; doch



Fig. 68. Der Kamm des Erzgebirges überragt vom Sonnenwirbel.

steht diese Jochbildung mit der geognostischen Beschaffenheit des Gebirges in keinem eigentlichen Zusammenhange, sondern ist durch die Erosion der Wasserläufe verursacht. Zwischen Nonnengrün und Littengrün erstreckt sich ein Hügelzug zwischen dem Falkenauer und Egerer Tertiärbecken bis nahe zur Eger, wo sich die Doppelkuppe des Maria Kulm- und Hilfberges über den Ausläufer des Kaiserwaldes, der vom jenseitigen Ufer über den Egerfluss herüberreicht, freier erhebt.

Erst westlich vom Thale des Konstadter Baches und vom Leibitschgrunde erhebt sich das Gebirge in der Gegend von Bleistadt, Graslitz und Schwaderbach zu bedeutender Höhe und bildet zwei deutliche Joche: das eine zwischen

dem Leibitsch- und dem Zwodathale, und das andere zwischen dem Zwodathale und dem Joachimsthaler Grunde.

Den Kern des ersteren Gebirgsjoches bilden der Hohe Stein bei Kirchberg (766·4 *m*), der Schönau- und Sponirberg bei Schönau, der Hochhau (720 *m*) bei Prünles, der Eisen- und Ascherberg bei Bleistadt und der Pressbühl bei Leopoldshammer (*NW* von Gossengrün). An dieses Joch schliesst sich die Berggruppe um Pichelberg an, die sich südwärts bis Hartenberg und nordwärts gegen Heinrichsgrün ausdehnt, und ferner ein von Nordwest gegen Südost gestrecktes Joch, welches die Höhen des Emether Revieres, dann jene um Plumberg, Pürgles, Berg und Ober Schossenreuth umfasst und Leibitschrang (oder Leibitschkamm) genannt wird.

Das zweite bezeichnete Joch steigt aus dem Zwodathale gleich steil auf und erlangt seine höchste Höhe im Mückenbühl (949 *m*) bei Neudorf *O* von Graslitz, an welchen sich nördlich der Eibenberg (802 *m*) und der Aschberg bei Schwaderbach (925·5 *m*); im Süden der Glasberg (813 *m*), Schachthöhe und Vogelherd anschliessen. Von diesem Hochrücken ostwärts bis Platten, Bärringen und Lichtenstadt dehnt sich ein Plateau aus, über welches sich nur einzelne Anschwellungen etwas erheben, und welches daher ganz einförmig erscheinen müsste, wenn es nicht durch tiefe Thaleinschnitte gleichsam in drei Gruppen eingetheilt wäre.

Die eine dieser Gruppen zwischen dem Rothau- (im *W*) und Rohlauthal (im *O*) steigt aus dem Falkenau-Elbogener Hügellande zwischen Dotterwies und Neu Rohlau *S* von Neudeck ziemlich jähe gegen 300 *m* empor, welche Höhe (700 *m* Seehöhe) sie in ihrer weiteren Ausdehnung nordwärts bis Schönlind, Trinkseifen und Frühbuss beibehält. — Die zweite Gruppe, zwischen dem Rohlau- und dem Breitenbache zum Theil und dem Bärringener Thale (Salmthale) ist von Süden nach Norden jochförmig gestreckt, dabei von zahlreichen Nebenthälern und Wasserrissen durchfurcht. Die höchsten Punkte sind der in seinen Ausläufern in das Elbogener Flachland steil abfallende Traussnitzberg bei Hohenstollen (949 *m*) und der Peindlberg *N* von Neudeck (974 *m*).

Diese beiden Berggruppen sind in ihrer nördlichen Erstreckung mit einander und der Gruppe des Mückenbühlberges zu einem westöstlich verlaufenden Joche verbunden, auf dessen Rücken die Landesgrenze verläuft. Der höchste Gipfel ist hier der Buchschachtelberg bei Hirschenstand.

Endlich zwischen dem Salmthale und dem Joachimsthale breitet sich die dritte Berggruppe aus, die bei Lichtenstadt und Pfaffengrün steil aus der südlichen Niederung aufsteigt und weiter nördlich vom Plessberg bei Abertham (1027 *m*) hoch überragt wird.

Von dieser Gruppe verläuft ein Nebenjoch gegen Joachimsthal und im Norden verbreitet sich der ganze Gebirgstheil in die hohe Berggruppe des Grossen Plattenberges bei Platten (1033·5 *m*) mit seinen Ausläufern zwischen Irrgang und Hengstererben. Durch den Thaleinriss des Schwarzwassers

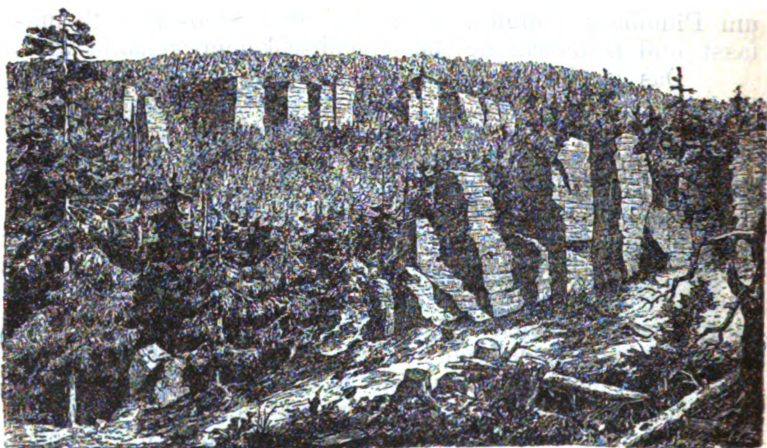


Fig 69. **Die Taubenfelsen bei Halbmeil.**
Nach *G. C. Laube.*

ist von diesem Theile der Berggruppe der Sandfelsberg bei Schwimmiger geschieden, von welchem sich ein breites ostwärts verlaufendes Joch mit dem Hahnberg lostrennt. Dieses nun nimmt mit seinen sich nach Norden verzweigenden Sätteln den ganzen Raum zwischen dem Schwarzwasserthale und der sächsischen Grenze ein. Hier sind die höchsten Gipfel der Bärenfangberg bei Streitseifen, der Mückenberg, Rammelsberg mit den malerischen Taubenfelsen bei Halbmeil (Fig. 69.) und der Kaffberg in der Gegend von Goldenhöhe.

In diesem Theile des Erzgebirges sind besonders die mittleren Partien mit ihren Wäldern und Hochmatten in landschaftlicher Hinsicht ausgezeichnet und besitzen stellen-

weise, z. B. um Trinkseifen, Neuhammer usw., wirklich alpinen Charakter. Von einzelnen hohen Berggipfeln kann man eine prachtvolle Aussicht geniessen, jedoch am meisten landschaftliche Reize entfalten einige Thalgründe, wie der Leibitschgrund, das Zwodathal, das Joachimsthal und der Eliasgrund.

Oestlich folgt nun der Hauptstock des ganzen Erzgebirges, die Gruppe des Keilberges oder Sonnenwirbels (1244 *m*) und Fichtelberges (in Sachsen 1213 *m*) und weiter östlich die Gruppe der Wirbelsteine (1094 *m*), in welchen das Grenzgebirge am höchsten ansteigt, um in der Richtung seiner Längsachse ostwärts gegen das Elbe-



Fig. 70. Der Sonnenwirbel (Keilberg) und Fichtelberg von Weipert gesehen. Nach *G. C. Laube*.

thal, als auch westwärts gegen das Schönbachthal allmälig niedriger zu werden.

Zwischen den genannten Hochpunkten ist das Gebirge eigentlich eine Hochfläche, die nur von einigen Rücken und Kuppen in ihrer Einförmigkeit unterbrochen wird. Der Sonnenwirbel mit dem Fichtelberge, die höchsten Punkte des Gebirges hängen durch ein Joch zusammen, erscheinen also als ein Doppelgipfel. (Fig. 70.). Oestlich von der Keilbergmasse überragen die Zoisitamphibolitfelsen der Wirbelsteine (Fig. 71.) die nun schon relativ niedrigere Hochfläche. Nordwärts verlaufen vom Keilberggebirge zwei Rücken. Der eine, westliche, zwischen dem Wiesenthale und Schwarzwasser, senkt sich vom Weberberge (1009 *m*) über den Stolzenhahner Rücken (987 *m*), den Hohen Stein bei Neugeschrei (926 *m*) und die Weiperter Koppe (795 *m*) bis auf 730 *m* an der Landesgrenze bei Weipert. Der andere, östliche, zwischen

dem Schwarzwasser und Pressnitz ist breiter und flacher. Er dacht sich vom Hohen Hau (1003 *m*) bei Weigensdorf zur Grenze bei Christofhammer allmälig ab. Im Grossen Spitzberge erreicht er 963 *m*, im Blasiusberge bei Orpus 918 Meter.

Die steile Südlehne des Sonnenwirbelstockes ist durch kurze tiefeingeschnittene Thäler in eine Anzahl Joche getrennt, welche durch ihre steilen terassenförmigen Abfälle vom Tieflande aus dem ganzen Gebirge einen höchst ausgeprägten Charakter verleihen, der weiter im Innern nur in wenigen Thälern in ähnlicher Weise ausgesprochen ist. Die Nordseite des Stockes ist nur von zwei Thälern: dem er-

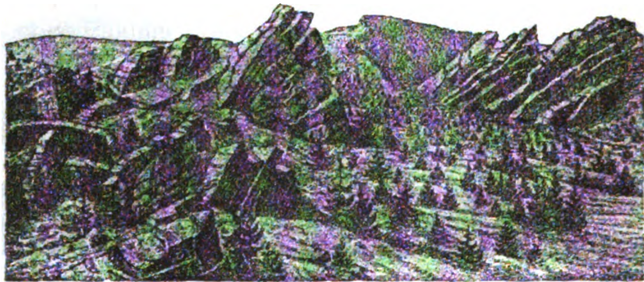


Fig. 71. Die Wirbelsteine bei Hüttmesgrün.
Nach *G. C. Laube.*

wähnten Wiesenthal und Schwarzwasser- oder Schmiedeberger Thal seicht gefurcht.

Dem Sonnenwirbelstocke schliesst sich im Osten ein zweiter Gebirgsstock an, der die Gegend zwischen Reischdorf, Sebastiansberg und dem Assiggrunde bis Komotau einnimmt.

Er wird vom Hassberge (990 *m*) beherrscht, dem an Höhe der Sonnenberger Rücken (914 *m*) und der Neudorfberg (886 *m*) bei Sebastiansberg nahe kommen. Der Reischberg (873 *m*) überragt den flachen Rücken nur wenig.

Dieser Theil des eigentlichen Erzgebirges ist recht eintönig und besonders die Ost- und Nordseite desselben ist ganz flach.

In der weiter östlichen Erstreckung des Grenzgebirges hat Laube vier Gebirgstheile abgegrenzt: das Bernstein-

gebirge, Wieselsteingebirge, Porphyrgebirge und das Graupen-Kulmer Gebirge.

Das Bernsteingebirge ist so benannt nach seinem höchsten Gipfel, dem Bernsteinberge (Bärenstein, 921 *m*), der sich über dem Eisenberger Thiergarten in Gestalt einer flachen, von riesigen Blöcken gekrönten Kuppel erhebt. Kurz gesagt, nimmt dieser Gebirgstheil die weitere Umgebung von Katharinaberg ein. Hier ist das Obergebirge eine Hochfläche, die sich nur in den dicht bewaldeten Rücken des Neuhauser und Bernauer Revieres mit dem Beerhübel (914 *m*) und in den östlich sich anschliessenden Hübladung- (920 *m*), Adels- und Rothenhübelberg (842 *m*) *S* und *SO* von Katharinaberg sich zu grösserer Höhe erhebt. Im Norden gegen Brandau zu ragt der basaltische Steindl (836 *m*) und der Scheibenberger Kamm etwas auffallender empor. Sonst ist die Nordlehne eintönig.

Dagegen ist die Südabdachung dieses Theiles des eigentlichen Erzgebirges verhältnissmässig breit und durch hübsche Bergformen ausgezeichnet, unter denen besonders der Tannichberg (851 *m*), Seeberg (705 *m*), Eisenberg und Tschernitzhübel, welche schroff aus der Tertiärebene zwischen Hohenofen und Ober Georgenthal aufsteigen, einen malerischen Anblick gewähren. Nördlich schliesst sich an dieselben der Hohe Hübel *S* von Neuhaus an.

In der weiteren östlichen Erstreckung ist das Erzgebirge mehr gegliedert als im Centrum und setzt sich aus einer Reihe durch Thäler und Schluchten von einander getrennter kurzer Rücken und abgerundeter Kuppen zusammen. Oestlich von Nickelsdorf und Gebirgsneudorf schliesst sich an die Bernsteingruppe das Wieselsteingebirge an, welches bis zum Porphyrgebirge bei Niklasberg sich ausdehnt. Zunächst der Südwestgrenze erheben sich zu namhafter Höhe der Haselstein (774 *m*), Käsherdberg (797 *m*) und Steinhübel (813 *m*) bei Einsiedl, der Göhrnberg bei Göhrn (859 *m*) und der Nitschenberg bei Zettel, welche Berggruppe schon dem Stocke des Wieselsteines angehört, der sich allerdings erst jenseits des tiefen Rauschengrunder Thales in einem mächtigen, die Achse des Grenzgebirges verquerenden Rücken entwickelt, welcher am höchsten im Wieselsteine (956 *m*) selbst ansteigt. An diesen Hochpunkt schliessen sich im Süden der Hohe Schuss bei Schönbach, der Brettmühl und Steinberg bei Fleyh und der Ilmberg bei Georgensdorf an. Schroff gegen den Rauschengrund

fällt mit einigen anderen Höhen auch der Schwarze Berg (O von Göhrn, 888 *m*), der zweithöchste Berg dieses Gebirgstheiles, ab.

An das Wieselsteinjoch schliesst sich im Osten ein Plateau an, welches nur von seichten Thälern gefurcht erscheint, jedoch am steilen Südabfalle in den zahlreichen kurzen Querjochen, die von tiefen Thaleinschnitten getrennt sind, stellenweise höchst malerische Formen annimmt. Einige dieser Querjoche sind von bedeutender Höhe, z. B. der Hohe Hau (880 *m*), der Dreiherrenstein (865 *m*) und Stürmerberg (869 *m*) bei Niklasberg. Ueber das flache Obergebirge erheben sich auffallend nur wenige Kuppen zwischen Langewiese, Motzdorf und Moldau; die höchste ist der Walterberg (876 *m*).

Das Porphyrgebirge, welches bei einer Breite von beiläufig 8 Kilometer im Osten auf die Wieselsteingruppe folgt, wird vom Seegrunde in zwei ungleiche Hälften geschieden. Die westliche erhebt sich aus dem Hüttengrunde bei Niklasberg steil zum hohen flachen Gipfel des Bornhaues (911 *m*). Auch gegen Süden ist der Abfall ein ziemlich schroffer, gegen Sachsen zu jedoch ein sehr allmäliger. Der Grosse Lugstein knapp an der Grenze ist nur wenig niedriger als der Hauptgipfel (864 *m*). Die östliche, grössere Hälfte des Porphyrgebirges bildet einen gedehnten, sanft gewellten Rücken, welcher sich vom Grossen Lugsteine ostwärts bis zum Gneisse bei Mückenberg ausdehnt. Es überragen ihn der Hohe Zinnwald (873 *m*) und der Kahlenberg (832 *m*) Die Südseite fällt von dem ersteren Hochpunkte in den Seegrund steil ab (Nesselberg 776 *m*, Brandstein 696 *m*). Als Ausläufer des Kahlenberges können u. a. das Raubschloss (711 *m*) und der Hüttenberg (804 *m*) angesehen werden. Der Nordabfall des Gebirges ist bis zur Landesgrenze eine fast ungegliederte Fläche mit gelinder Neigung. Der erwähnte Seegrund gehört zu den landschaftlich am meisten hervorragenden Thalgründen des Gebirges.

Der Graupen-Kulmer Gebirgstheil, in welchem sich das eigentliche Erzgebirge schon bedeutend senkt, erstreckt sich vom Porphyrgebirge ostwärts bis zu den Rändern des Sandsteingebirges an der Elbe. Er beginnt mit dem Mückenberge (781 *m*), steigt im Mückenthürmchen (806 *m*) und Zechenberge (792 *m*) am höchsten an und sinkt dann ostwärts über den Keibler (722 *m*), den Grundberg (652 *m*) bis Tissa (544 *m*) um mehr als 250 *m*. Bei Tissa erhebt sich das Sandsteingebirge wohl ziemlich hoch, allein die Fort-

setzung des eigentlichen Erzgebirges, welches den Untergrund jenes bildet, sinkt weiter unter 400 *m* Seehöhe. Der Südabfall dieses Gebirgstheiles ist sehr steil, das Nordverflächen wie überall sanft. Eine Anzahl tiefer, schluchtartiger Gründe lässt das Gebirge ziemlich gegliedert erscheinen und ertheilt ihm manchen landschaftlichen Reiz. Ein besonders lieblicher Waldgrund ist das Tellnitzthal.

Der *geognostische Aufbau* des eigentlichen Erzgebirges ist im Einzelnen ein sehr complicirter, obwohl sich die Hauptgesteine in weiten Gebieten recht übersichtlich an einander reihen. Im Allgemeinen folgt von Nordost gegen Südwest und zugleich von unten nach oben auf Gneiss Glimmerschiefer und Urthonschiefer, welche Schichtenreihe im Nordosten von einer grösseren Porphyr- und im Südwesten von einer mächtigen Granitmasse durchbrochen wird. Allein die Verwickelung des Baues ist durch den häufigen Wechsel untergeordneter Gesteinsarten, durch zahlreiche Einschaltungen und durch local verworrene Lagerungsverhältnisse verursacht.

Granulit ist im eigentlichen Erzgebirge wenig verbreitet und zwar nur am Fusse des östlichen Grenzrückens im Egerthale zwischen dem Dorfe Wickwitz und Klösterle, von wo er flussabwärts bis unter Seelau bei Kaaden verfolgt werden kann. Er ragt namentlich zwischen den Ortschaften Damitz, Warta und Wotsch oberhalb Klösterle in steilen Felsen auf. Jedoch wird hier die Lagerung der Granulite von Basaltströmen mehrfach gestört. Anfangs treten die Granulitmassen nur vereinzelt hervor, entwickeln sich dann zwischen Hauenstein und Warta mächtig und werden vor dem Dorfe Wotsch durch Basalt von der östlicheren Granuliterstreckung getrennt. Zwischen Klösterle und Kaaden durchsetzt der Granulit häufig gneissartige Gesteine (Granulitgneiss mit Uebergängen in Muscovitgneiss nach Laube, Zweiglimmergneisse nach Dathe, Egergneisse der sächsischen Geologen). Mann trifft sie gleich bei Aubach unter Pürstein an der Eger in muscovitgneissähnlicher Ausbildung, dann zwischen Tschernitz und Schönburg mit eigenthümlichen Glimmernestern, worauf wieder Einlagerungen von glimmerarmem Granulit folgen. Auch zwischen Klösterle und Roschwitz steht typischer Granulit an, der weiterhin folgende Tümpelstein aber scheint aus Muscovitgneiss zu bestehen. Unter der Kaadener Schiessstätte ist das Aussehen

des Granulites wieder typisch, in Kaaden selbst ist er dagegen gneissartig. Ueberall erinnern die Granulitfelsen in ihrer Zerklüftung auffallend an Granit, namentlich den feinkörnigen Erzgebirgsgranit, (vergl. Fig. 56, S. 261 mit Fig. 72) wofür sie C. F. NAUMANN z. Th. auch ansah. Ueberhaupt scheinen die hiesigen Verhältnisse zu Gunsten der Ansicht von der eruptiven Entstehung der Granulite zu sprechen und wären genauere Untersuchungen in dieser Richtung wohl empfehlenswerth. Von Pürstein östlich trennt den Granulit des Egerthales ein Flügel des Komotauer Tertiärbeckens von den Gneissen des Grenzgebirges. Jedoch breitet sich der Granulit z. Th. in gneissartiger Ausbildung unter der verhältnissmässig schwachen Decke jüngerer Gebilde bis zum Grenzrücken aus und tritt z. B. zwischen Schönburg und Klösterle, zwischen der Klösterle-Komotauer Strasse und Ziebisch und weiter östlich bis bei Faberhütten *N* von Wernsdorf in kleinen Kuppen zu Tage. Ueberall bildet er die Stütze der nordwärts folgenden Gneisse.

E. DATHE *) hat die Granulite von der Eger eingehender untersucht. Fast alle vermochte er als normale Granulite zu bezeichnen, auf welche der Name Weissstein sehr wohl passt. Makroskopisch erscheinen die weisslichen Gesteine zuckerkörnig, mit eingestreuten hirsekorngrossen Granaten von meistens hyacinthrother Farbe, vereinzelten Cyanitsäulchen, Quarzkörnchen und Blättchen von dunklem und lichtem Glimmer. Nimmt Glimmer überhand, so entwickeln sich Glimmergranulite, welche den Uebergang in Gneiss vermitteln. Die glimmerarmen Granulite sind hauptsächlich zwischen Warta und Damitz entwickelt, die Glimmergranulite vorwaltend unterhalb Kaaden. Auch die Partie zwischen Wotsch und Aubach (Fig. 72.) besteht nach LAUBE zum grössten Theile aus Granulitgneiss, mit welchem die Gneisse des Grenzgebirges über Mühlendorf her in Zusammenhang stehen. Zwischen dem Granulit und den Gneissen des Erzgebirges besteht nach LAUBE eine Discordanz, die es wahrscheinlich macht, dass an der Grenze beider Gesteine „eine Bruchlinie hindurchgeht, an welche oder über welche hinüber sich die Gneisse schieben, und für die sie ein Widerlager bilden.“

Von den Hauptgemengtheilen der Granulite: Feldspath und Quarz, ist ersterer vorwaltend als Orthoklas und Mikro-

*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXIV., 1882, pag. 25—35.

klin entwickelt und zwar dieser in überwiegender Menge. Zahlreich sind Mikroperthite (lamellare Verwachsung von Plagioklas mit Mikroklin); auch Plagioklas ist in den Granuliten stets vorhanden, allerdings meistens in geringerer Menge als die monoklinen Feldspäthe. Quarz pflegt in Körnern und kurzen dicken Lamellen entwickelt zu sein. In grosser Anzahl beherbergt er feste Einschlüsse (Rutil, Fibrolith, Disthen, Biotit und kleine Granaten) und auch Flüssigkeitseinschlüsse sind oft reichlich vorhanden (in einem Dünnschliff von Warta flüssige Kohlensäure). Granat erscheint in Körnchen von mikroskopischer Kleinheit bis zu Hirsekorngrösse und von rundlicher oder auch deutlicher Krystallgestalt. Er ist gewöhnlich ganz frisch erhalten, jedoch von

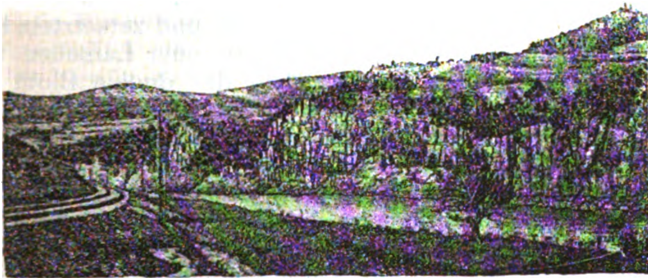


Fig. 72. Granulitfelsen an der Eger zwischen Aubach und Wotsch. Nach *G. C. Laube*.

Sprüngen durchsetzt und reich an Einschlüssen, namentlich Rutil (besonders in den Granuliten von Warta und unterhalb Kaaden). Manchmal bilden Quarz oder Feldspath, auch Disthen und Sillimanit einen Kern, um welchen als ziemlich dünne Schale Granatsubstanz gelagert ist. Die Granaten sind dem Gesteine oft regellos eingestreut, bringen jedoch in anderen Fällen im Vereine mit sonstigen Gemengtheilen (Biotit, Quarz, Cyanit) die Schichtung des Granulites hervor.

Von weiteren Bestandtheilen der Granulite von der Eger sind besonders zu erwähnen: Disthen in etwa 1 *mm* langen himmelblauen Säulchen und Sillimanit, nur mikroskopisch nachweisbar, zumeist als Fibrolith in feinen Nädelchen entwickelt, welche die übrigen Gesteinsgemengtheile durchspicken. Accessorisch tritt ferner Rutil in Körnchen oder Säulchen, Biotit in Blättchen, Muscovit (in einem Granulit zwischen Klösterle und Kaaden und einem von Aubach),

Apatit in den glimmerführenden Granuliten, und Zirkon (?) (Warta, Kaaden) auf.

Gneiss ist im eigentlichen Erzgebirge in vier Abänderungen vertreten: als Zweiglimmergneiss, Muscovitgneiss, Biotitgneiss und Hornblendegneiss.

Zweiglimmergneiss, zusammengesetzt aus Feldspäthen, Quarz, dunklem und lichtem Glimmer in wechselndem Mengenverhältnisse, ist am meisten verbreitet. LAUBE unterscheidet Hauptgneiss, dichten Gneiss und Glimmerschiefergneiss.

Der Hauptgneiss ist der typischeste Gneiss des Erzgebirges. Er besteht aus vorwaltendem, häufig gut auskrystallisirtem, weissem, gelblichem oder röthlichem Orthoklas, untergeordnetem, meistens gelbem und zersetztem Plagioklas, graulichem Quarz in Körnern oder Lamellen und aus beiden Glimmern, von welchen der dunkle Biotit gewöhnlich vorherrscht. Accessorisch finden sich selten Turmalin und Granat nebst mikroskopischen Apatit- und Rutilnadeln ein. Dem Gefüge nach kann der eigentliche Hauptgneiss, d. i. eine körnig flaserige Abänderung von flaserigem Hauptgneiss und Granitgneiss unterschieden werden, welche wieder nach der Korngrösse und nach der Menge und Vertheilung des Glimmers in Varietäten geschieden werden können (lang-, breit-, grobflaseriger Gneiss, Augengneiss, grossflaseriger oder Riesengneiss, schieferig schuppiger Flasergneiss, kurzflaseriger Hauptgneiss; grob- und mittelkörniger Granitgneiss). Der Hauptgneiss ist im Ganzen wohl geschichtet, zeigt meistens plattige oder dickbankige Absonderung und bildet hie und da mauer- oder pfeilerförmige Felsformen, wie z. B. die Felsen im Zinnbusch bei Weipert, die Hübladung bei Kleinhan, die wilden Felsenmassen der Bernsteinkuppe und die Felsen des Draxelsberges bei Eisenberg. Auf dem Absturze des Erzgebirges erscheint der Hauptgneiss vorwaltend in steil aufgerichteten Felsschollen, wie z. B. am Todtenstein in Graupen, an den Haselsteinen bei Einsiedel und am Abhange des Kapuzinerhauberges zwischen Eisenberg und Obergeorgenthal beobachten werden kann. Die Contouren der aus Hauptgneiss aufgebauten Gebirgstheile sind meistens flachwellig.

Der dichte Gneiss kommt zwar stets in Gesellschaft von anderen Gneissabänderungen vor, kann aber sonst eigentlich nur mittels des Mikroskopes als zum Gneiss ge-

hörend erkannt werden. Eine Form desselben, die man als Plattengneiss bezeichnen darf, ist sehr dünnplattig, phyllitähnlich, jedoch beinahe durchwegs deutlich feinkörnig und von grauer Farbe. Der Glimmer erscheint immer deutlich individualisirt, weshalb der charakteristische Seidenglanz der Phyllite höchstens an Druckflächen zum Vorscheine kommt. Biotit herrscht meistens vor, nur selten gewinnt Muscovit das Uebergewicht. Bisweilen treten die Glimmer ganz zurück und das Gestein erhält, wenn sich, wie es häufig der Fall ist, kleine Granaten im Gemenge bemerkbar machen, ein granulitähnliches Aussehen, oder er erinnert an Quarzit oder Sandstein. Die zweite Form des dichten Gneisses erscheint häufig ganz ungeschichtet, dem Aussehen nach einer rauchgrauen Grauwacke ähnlich. Doch soll die mikroskopische Untersuchung jeden Zweifel über den wirklichen Gneisscharakter des Gesteines beheben und darthun, dass man es hier in der That nur mit einem Zweiglimmergneisse zu thun habe, dessen Bestandtheile alle von ziemlich gleicher Grösse sind. Der dichte Gneiss tritt vorwaltend im Verbande mit Glimmerschiefergneiss auf, doch fehlt er auch nicht in den oberen Lagen des Hauptgneisses. Hauptsächlich verbreitet ist er zwischen Sonnenberg, Sebastiansberg und dem rechten Gehänge des Assiggrundes, wo er fast allein vorhanden ist. Felsenmassen bildet er bei der Kremelmühle unterhalb Kupferberg, in der Tschoschler Schlucht, im Assiggrund und zwischen Märzdorf und Tschoschel Unter Märzdorf im sog. Bösen Loche verengen romantische Felsmassen dieses Gesteines den Lauf des Assigbaches.

Die dritte Abart des Zweiglimmergneisses, der Glimmerschiefergneiss oder schieferig schuppige Gneiss, hat grosse Aehnlichkeit mit Glimmerschiefer, mit welchem er von Jokély identificirt wurde. Muscovit herrscht durchwegs vor, Biotit fehlt jedoch niemals. Nicht selten findet sich im Gesteinsgemenge auch Granat ein in hirsekorn- bis erbsengrossen Körnern. Das Gestein ist deutlich geschichtet, verwittert leicht und wird daher nirgends in auffallenden Felsformen vorgefunden. G. C. Laube glaubt, dass die eigenthümliche vielästige Gestalt der Querthäler zwischen Wotsch und dem Hassensteingrund bei Kaaden auf die weiche Beschaffenheit dieses Gesteines, welches aus dem Muscovitgneisse, der stehen blieb, ausgewaschen wurde, zurückgeführt werden könnte. Der Glimmerschiefergneiss ist im Erzgebirge ziemlich verbreitet und zwar hauptsächlich im

mittleren Theile zwischen Joachimsthal, Weipert, Pressnitz, Sonnenberg und Platz.

Muscovitgneiss, zusammengesetzt aus Muscovit, Feldspath und Quarz, zu welchen sich accessorisch Granat, Turmalin und Biotit beigesellen, kommt im eigentlichen Erzgebirge in mehrfachen Ausbildungsformen vor.

Der gewöhnliche Muscovitgneiss, Tafelgneiss oder normale sog. rothe Gneiss, stellt ein ziemlich gleichmässiges Gemenge der angeführten Hauptbestandtheile vor. Granat und Biotit fehlen beinahe gänzlich, mitunter findet sich Schörl in einzelnen Säulen ein. Die parallele Lagerung des Glimmers bedingt eine vorzügliche Spaltbarkeit des Gesteines in umfangreiche Platten von oft ganz geringer Dicke. Unter dem Hassenstein zeigt die aufgeschlossene Felswand eine Reihe solcher riesiger Tafeln. Aehnliches ist bei Kleinthal *N* von Pürstein, im Endersgrüner Thal, an der Strasse von Kupferberg nach Klösterle usw. zu beobachten.

Von diesem Tafelgneisse unterscheidet sich Flasermuscovitgneiss nicht nur durch die streifig flaserige Anordnung seiner Hauptbestandtheile, sondern auch durch die häufigen accessorischen Gemengtheile: Granat, Turmalin, Biotit und Haematit. Ebenso wie beim flaserigen Hauptgneisse vermag man dem Gefüge nach mehrere Abänderungen des Flasermuscovitgneisses zu unterscheiden (lang-, breit-, grobflaseriger, kurzflaseriger Muscovitgneiss, Augenmuscovitgneiss, Glimmerschiefermuscovitgneiss).

Granatglimmerfels besteht im Wesentlichen aus parallel gelagerten Muscovitschuppen mit oft in zahlloser Menge eingelagerten Granaten von Hirsekorn- bis Haselnussgrösse (Hainzenbusch bei Pressnitz, bei Oberhals, Orpus u. a.). Auch Turmalin ist oft in einzelnen Krystallen oder ganzen Nestern vorhanden. Das Gestein ist mit gewöhnlichem Muscovitgneiss, mit welchem es auch in Wechsellagerung angetroffen wird, durch allmälige Uebergänge verbunden.

Sind im Muscovitgneisse die Gemengtheile regellos gelagert, so dass die Schieferstructur verwischt wird, dann entstehen granitähnliche Abänderungen, die jedoch nur wenig verbreitet sind. Ganz local ist das Auftreten eines von Kiesen völlig durchdrungenen Muscovitgneisses, welcher eine fahlbandartige Einlagerung im Zweiglimmergneisse bei Liesdorf und Hintertellnitz bildet.

Der Muscovitgneiss im Allgemeinen ist ein wohlgeschichtetes Gestein, welches in seinen grobkörnigen Abänderungen mauerartig aufgebaute Felsmassen, — „am schönsten und einzig in der Art an der neuerer Zeit von den Touristen mit dem Namen „Sphynx" belegten Felsengruppe an der Strasse nach Klösterle unter Kupferberg", — oder einzelne, oft ungeheuere Blöcke (z. B. im Orpuser Walde) bildet; während der Tafelgneiss und kurzflaserige Gneiss eher in steilen Wänden anstehen. Dem Muscovitgneisse als dem Hauptrepraesentanten des sog. rothen Gneisses wurde von Jokély ein eruptiver Ursprung zugeschrieben, da es ihm die Lagerungsverhältnisse wahrscheinlich erscheinen liessen, dass der rothe Gneiss zu allererst die Decke der krystallinischen Schiefer des Erzgebirges gehoben und durchbrochen habe. Ebenso wie H. Credner*) für das sächsische, wiederspricht auch Laube in Bezug auf das böhmische Erzgebirge dieser Auffassung und erklärt zwei beobachtete Gänge von Muscovitgneiss im Zweiglimmergneiss hinter dem Bahnhofgebäude in Weipert und nahe der Mahlermühle an der Strasse von Katharinaberg nach Brandau für bloss scheinbare, durch Zufall aus an einander gereihten und angehäuften Linsen entstandene Gangkörper. Immerhin darf man die Frage von der Entstehungsweise des sog. rothen Gneisses noch als eine offene betrachten. (Vergl. S. 41.)

Biotitgneiss, ebenso zusammengesetzt wie Muscovitgneiss, nur dass die Stelle des Muscovits dunkler Biotit einnimmt, ist immer von dunkler Farbe und zeigt im Allgemeinen dieselben Structurunterschiede wie der Haupt- und Muscovitgneiss. Accessorisch ist Muscovit beinahe stets vorhanden, wodurch auch deutliche Uebergänge in Zweiglimmergneiss entstehen. Unter dem Viadukt bei Sebastiansberg kommen granatreiche Zwischenlagen vor. Der Biotitgneiss spielt im Aufbaue des Erzgebirges nur eine sehr untergeordnete Rolle.

Dasselbe gilt in noch höherem Masse vom Hornblendegneisse, in welchem schwarze Amphibol- mit schmutzigröthlichen Feldspathflasern abwechseln, Quarz ist nur selten deutlich entwickelt, ebenso accessorischer Biotit. Das körnigflaserige Gestein scheint im Hauptgneisse die Amphibolite der oberen Gneisse zu vetreten.

---

*) Der rothe Gneiss des sächs. Erzgebirges. Zeitschr. d. D. geol Ges. 1879, pag. 756 ff.

Im westlichen Gebirgstheile zwischen Maria Kulm-Schönbach und Joachimsthal-Gottesgab ist Gneiss nicht vorhanden. Es kommen zwar an einigen Punkten gneissartige Gesteine vor, die jedoch nur Umwandlungsgebilde des Glimmerschiefers sind.

Dagegen im östlichen Erzgebirge von Joachimsthal bis zur Elbe ist Gneiss das herrschende Gestein.

Im Keilberggebirge auf der Südseite zwischen Joachimsthal und dem Holzbachthale tritt er in zwei Zonen am Fusse und unter dem Kamme des Gebirges auf, die von einander durch eine Glimmerschiefereinschaltung getrennt sind. In der unteren Zone lässt sich bis über Schönbach hinaus Hauptgneiss verfolgen, der bald unter Glimmerschiefergneiss verschwindet, welcher vom Holzbach- bis zum Weigensdorfer Thale vorherrscht. Die obere Gneisszone beginnt nördlich von Joachimsthal unmittelbar unter dem Sonnenwirbeljoche. Hier kommen an den Abhängen des gegen den Keilberg gerichteten Schwarzwaldgrundes Muscovitgneisse zu Tage. Sie dürften wahrscheinlich von Zweiglimmergneissen überlagert werden.

Oestlich vom Keilberge und dem Holzbachthale, von den westlicheren Zonen durch eine Glimmerschieferlage getrennt, breitet sich eine grössere Gneisspartie aus. Sie beginnt unter der Kuppel des Sonnenwirbels mit einem breiten Streifen Muscovitgneiss, welcher über die Wirbelsteine nordwärts fortstreicht, im Süden nahe an das Hüttmesgrüner Försterhaus heranreicht und am Südabhange des Kreuzbergrückens *N* von Boxgrün und Kleingrün gegen Südwesten sich erstreckt.

Auf der Nordseite des Keilberggebirges nehmen Gneisse den nördlichen und östlichen Theil ein. Sie beginnen hier im Westen an der Landesgrenze im Wiesenthale *S* von Weipert und erstrecken sich nord- und ostwärts in die angrenzende Gebirgsgruppe und nach Sachsen hinüber. Im Wiesenthale grenzt der Gneiss an Glimmerschiefer, dessen Umriss von der Wüstenzeche unter Neugeschrei am Nordabfalle des Hohensteines hin und hierauf ostwärts auf den Spitzbergrücken, dann in einem Bogen zum Blasiusberge und von dessen Westseite zum Hohen Hau und von diesem auf den Kamm hinauf verläuft. Es wird somit der grössere Theil der nördlichen Abdachung des Keilberggebirges von Gneissen eingenommen, unter welchen Hauptgneiss in einem bei Weipert aus Sachsen herübergreifenden Zipfel verhält-

nissmässig am wenigsten verbreitet ist. In den Bahneinschnitten nächst Weipert kann man ihn mit Glimmerschiefergneiss in Wechsellagerung beobachten. Er ist im Allgemeinen von körnigschuppiger Beschaffenheit, nur im Weiperter Grunde vom Zinnbusch abwärts trifft man grobflaserigen Gneiss und Augengneiss.

Viel mehr verbreitet sind Muscovitgneiss, dichter Gneiss und Glimmerschiefergneiss.

Der erstgenannte bildet im Hauptgneisse der Weiperter Gegend einige kleine Einlagerungen. Jedoch vom Blechhammer bis zum Weissen Hirsch folgt fast genau der Landesgrenze die südliche Fortsetzung einer grossen Muscovitgneisskuppel, welche von Sachsen herübergreift und gegen Pressnitz streicht. „Das Kreuziger Gebirge zwischen Weisser Hirsch und Sorgenthal und das Kremsiger und Ausspanner Gebirge mit dem Pressnitzer Stadtwald fallen in das Gebiet des Muscovitgneisses". Eine andere grössere Erstreckung von Muscovitgneiss breitet sich vom Grossen Spitzberg südwärts bis Oberhals aus. Sie hat mit ihrem im Hassberggebiete liegenden Theile die Form einer etwas schräg stehenden 2.

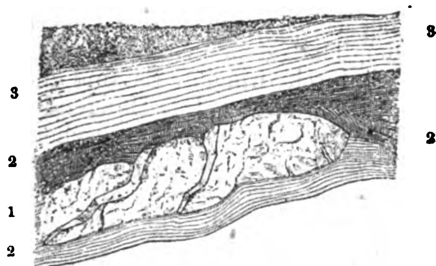


Fig. 73. Linsenförmige Einlagerung von Hauptgneiss *1* in Glimmerschiefergneiss *2* im Bahneinschnitte unter der Pressnitzer Strassenübersetzung bei Weipert. — *3* Dichter Gneiss.
Nach *G. C. Laube.*

Der dichte Gneiss tritt in einigen isolirten Partien im Haupt- sowie im Muscovitgneisse auf, doch hauptsächlich ist er ein Begleiter der Glimmerschiefergneisse. Ein schmaler Streifen im Hauptgneisse kommt beim Blechhammer aus Sachsen nach Böhmen herüber. Weiter südlich erscheinen kleine Lager zunächst in Weipert selbst *O* und *W* von der Kirche, dann im Bahneinschnitte unter der Pressnitzer Strassenübersetzung. (Fig. 73.) Ferner beginnt ein Streifen in dem kleinen Thale vor dem tiefen Eisenbahneinschnitte, erweitert sich in südlicher Richtung bis auf 1·5 *km*, überschreitet die Weiperter Höhe und den Königinberg, verschmälert sich dann auf der Ostabdachung rasch, um jedoch am Westabhange des Spitzbergrückens wieder fortzusetzen.

Glimmerschiefergneiss nimmt das Gebiet südlich vom Hauptgneisse und den Muscovitgneissen ein und erscheint auch im Liegenden des Muscovitgneisses an der Grenzlinie des Keilberggebirges im Pressnitzer Thale.

Im Gebigsstocke des Hassberges von Pressnitz bis in den Assiggrund sind auf der nordwestlichen Abdachung des Reischberges Glimmerschiefergneisse und in deren Begleitung dichter Gneiss am meisten verbreitet, welche westwärts als schmaler Streifen zwischen Kupferberg und Oberhals in das Gebiet des Muscovitgneisses eingreifen. In der Umgebung von Weipert stehen sie mit den dortigen Glimmerschiefesgneissen in Verbindung. Die verhältnissmässig grosse Verbreitung der Glimmerschiefergneisse in diesem Gebiete ist nicht durch die Mächtigkeit, sondern durch die flache, selbst schwebende Lagerung verursacht und sollen in der That stellenweise die unterlagernden Gesteine durch sie hindurch dringen. Es sind dies zunächst Muscovitgneiss, dann Hauptgneiss. Das Hangende dieses letzteren bildet der dichte Gneiss, welcher zwischen Dörnsdorf, Pressnitz und Sonnenberg eine dreiseitige zusammenhängende Fläche einnimmt, im Reischberge am schönsten entwickelt ist und daher von LAUBE mit dem Localnamen Reischberggneiss belegt wurde.

„Die Masse des Hassberges besteht wie das Sorgenthaler Gebirge aus Muscovitgneissen und Flaser- und Augengneissen. Die Verbindung der letzteren mit ersteren ist sehr hübsch auf dem Wege über den Karlshof gegen die Berglehne und im Mühlbüschel zu sehen, wo mehrere Steinbrüche angelegt sind.“ Augen- und Flasergneiss bilden linsenförmige Einlagerungen im Tafelgneiss und wechsellagern mit demselben. Auch Granatglimmerfels ist hier in Blöcken vorhanden. Weiter gegen die Lehne wechseln Flaser- und Tafelgneisse, deren Streichen der Richtung des Höhenrückens folgt. Die ersteren scheinen auf der Nordseite des Hassberges die Oberherrschaft zu erlangen, wogegen im Neudorfberge, nach den vorhandenen wenigen Aufschlüssen zu urtheilen, nur Tafelgneiss entwickelt zu sein scheint, welcher den ganzen Rücken bis nahe gegen Sebastiansberg zusammensetzt und möglicherweise den Flasergneiss flach überwölbt, so dass in der Mitte dieser untere, an den Rändern jener obere Gneiss zu Tage kommt.

Inmitten des flaserigen streicht ein Streifen glimmerreichen Muscovitgneisses über den Pressnitzer Stadtwald aus

Sachsen von Jöhstädt herüber und setzt auf der Südwestseite des Hassbergrückens fort. Sein Ausgehendes auf der rechten Seite des Pressnitzthales *N* von der Brettsäge soll um seine ganze Breite gegen den Ausstrich auf der anderen Seite des Thales nordwärts verschoben und das Pressnitzthal hiedurch als Verwerfungsspalte gekennzeichnet sein. An der Landesgrenze bei Ulmbach treten dunkle flaserige Zweiglimmergneisse auf, welche in Sachsen die Muscovit- und Flasergneisse unterteufen.

Weiter ostwärts zwischen dem Zobietitzer Grunde und dem Assiggrunde sind die geologischen Verhältnisse des Gneisses verwickelt. „Den Zobietitzer Grund einwärts gehend, hat man zunächst Tafelgneisse zur Seite, welche in den Zweiglimmergneiss eingelagert sind. Sie bleiben bis etwa in die Mitte der Lehne, dann ändert sich das Gestein, es folgen dunkle zweiglimmerige Gneisse aus der Reihe des Hauptgneisses. Im Verfolge derselben macht sich ein Uebergang in Reischberggesteine immer mehr bemerkbar. Bei der Holzmühle an der Sonnenberg-Komotauer Strasse haben sie schon den ausgesprochenen Charakter der letzteren, allein sie fallen durch ihre dunkle, grauschwarze Farbe auf, wodurch sie sich im Aussehen dem Hauptgneisse sehr nähern.“ Weiter hinauf gegen das Plateau folgen wieder normale Glimmerschiefergneisse und dichter Gneiss. Auf dem Hochrücken zwischen dem Kamme und Krima erstreckt sich am Südrande im Zingerich unter dem Schweiger auf der rechten Seite des Gaischowitzer Grundes in den Drexlerfelsen über Wisset und Glieden Muscovitgneiss im Glimmerschiefergneisse. Auf diesen meist steil stehenden Gneissen ruhen Zweiglimmergneisse.

Die Decke der Krimer Haide wird von Glimmerschiefergneiss und dichtem Gneisse gebildet, ebenso die Höhe zwischen Glieden, Nokowitz und Troschig. Beim Neudorfer Bahnhofe ist der dichte Gneiss durch einen grossen Durchstich aufgeschlossen. „Er breitet sich gleichmässig über die Fläche bis nach Sebastiansberg hin aus, steigt dann östlich über die steile Lehne des Assigthales hinab bis auf den Thalgrund und bleibt das herrschende Gestein am ganzen rechten Gehänge hinab und hinauf bis auf den Kamm. Ueberall tritt er bald als weiches glimmerreiches, bald als hartes quarziges kieselschieferartiges Gestein, dann wieder mit eigenthümlichen röthlichen oder weisslichen felsitischen Zwischenlagen gebändert hervor.“ Jedoch ist nur die Aus-

breitung, nicht die Mächtigkeit des dichten Gneisses eine bedeutende, da er nur den Abschluss einer Gneisskuppel vorstellt, „von welcher die Südhälfte eingebrochen und zusammengestaucht und gefaltet worden ist, während die nördliche, weniger gestört, erhalten blieb".

S und *W* von Sebastiansberg erstrecken sich dichte Gneisse, welche in Begleitung von Glimmerschiefergneissen noch einen schmalen Streifen am Fusse des Neudorfberges und Glasberges bilden. *N* von Sebastiansberg bei Ulmbach zieht von der Landesgrenze in *SO*-Richtung gegen das Assigthal Hauptgneiss: typische grobflaserige Gesteine, Augengneisse mit überwiegendem Biotit, namentlich in den oberen Partien, während weiter hinab das Gestein heller wird, da sich neben dunklem auch lichter Glimmer mehr bemerklich macht. Dieser Gneiss hält bis in die Gegend *N* vom Bösen Loche an, worauf dichte Gneisse folgen, welche der Hauptgneiss unterteuft. Der letztere ist im Hassberggebirge nur wenig verbreitet, erlangt aber weiter östlich das Uebergewicht, während der dichte Gneiss, und zwar als Hangendes des Hauptgneisses, auch in den den östlichen Gebirgstheil über den Assiggrund hinüberzieht, jedoch an Bedeutung verliert. Die mächtige Entwickelung des dichten Gneisses im Assiggrunde erklärt LAUBE durch eine Einfaltelung desselben an der Grenze gegen den Hauptgneiss, in deren Verlauf der Assigbach zum grossen Theile fliesst.

Das östlich nun folgende Bernsteingebirge besteht im Wesentlichen aus Hauptgneiss, die Gruppe der Glimmerschiefergneisse ist nur untergeordnet vertreten. Der erstere kommt auf der Südseite des Gebirgszuges *NW* von Sebastiansberg bei Ulmbach über die Landesgrenze herüber und fällt bei einem fast genau westlichen Streichen unter die jüngeren Gneisse im Süden ein, wogegen er im Südosten und Osten bis zu den Tertiärgebilden der Ebene reicht. Er ist auf dem Südabhange hauptsächlich als Flaser- und Augengneiss entwickelt. Hinter der Rabenmühle ober Rodenau findet sich eine Einlagerung von granitischem Gneiss den JOKÉLY für Granit gehalten hat. Auch auf der Lehne des Tschernitzhübels und Draxelberges zwischen dem Flachsgrund und Mariengrund ist Granitgneiss entwickelt. Er bildet den mittleren von den drei Felsen, welche den Höhenzug krönen (der nördliche ist Augengneiss, der südliche Flasergneiss) und bleibt weiter längs des Wildzaunes bis Marienthal herrschend. Im Hauptzuge des Gebirges herrschen gross-

flaserige Gneisse, welche namentlich den Rücken des Rothenhübelberges, der Bernstein- und der Ladunger Hübel zusammensetzen und vom Rothenhübel ostwärts nach dem Flachsgrunde und über den Tschernitzhübel in einem nur etwa 1 *km* breiten Streifen fortstreichen. Rings von Augen- und Flasergneissen umgeben, bilden sie gewissermassen die Axe des ganzen Gebirgszuges. Die nordwestlich vom Ladunger Hübel liegende Hübladung *O* vom Dorfe Kleinhan ist eine ähnliche, aber kleinere Blockwerkshäufung wie die Bernsteinkuppe, nur dass sie bloss aus grossflaserigem, diese dagegen auch noch aus Augengneiss besteht. Jokély hat diese Gesteine als Granit bezeichnet, während Laube glaubt, sie entschieden den Gneissen beizählen zu dürfen. Schon über dem Rudelsdorfer Moore tritt ganz normaler biotithaltiger Flasergneiss auf, der sich bis in's Natschungthal erstreckt. In ihm kommt zwischen Gabrielahütte und Rothenthal eine mächtige Einlagerung von Hornblendegneiss vor.

Auf der Lehne gegen Katharinaberg breitet sich jenseits des Bernsteines und Rothenhübels noch auf eine Strecke grossflaseriger Gneiss aus, welchem dann weiter herunter bis nach Nickelsdorf und Gebirgs-Neudorf gewöhnlicher flaseriger Hauptgneiss folgt, der gegen Kleinhan zu mit Augengneissen vermengt ist. Katharinaberg selbst liegt auf einem Rücken zwischen dem Katharinaberger und dem Schweinitzthale, welcher aus einem besonders schönen Flaser- und Augengneiss mit lebhaft pfirsichblüthrothem Feldspath gebildet wird. Im Schweinitzthale bei Gebirgs-Neudorf tritt aus dem benachbarten Gebiete Granitgneiss herüber, welcher auch im Grunde unter Katharinaberg auf Flasergneiss mit Einlagerungen von ganz dunklen Gneissen bei der Mahler Mühle folgt, und von buntem Hauptgneiss sowie dunklem fast phyllitartigem Gneiss mit Schnüren und gangförmigen Einlagerungen von Muscovitgneiss überlagert wird.

Die nördliche Abdachung des Bernsteingebirges wird von verschiedenen Abänderungen des Hauptgneisses eingenommen, unter welchen jedoch grobflaserige Gneisse fehlen. Flaseriger bunter Hauptgneiss ist am meisten verbreitet, weniger schon Augengneisse. Unter der Steindlmühle bei Gabrielahütten kommt ein fester zäher Hornblendegneiss vor.

Die Gruppe der Glimmerschiefergneisse ist hauptsächlich in der südwestlichen Ecke des Gebirgstheiles, also in der Fortsetzung der gleichartigen Gesteine des vordem beschriebenen Assiggrundes entwickelt. Es sind bald glimmer-

reiche und glimmerschieferartige, bald ziemlich feldspathhaltige Gneisse, welche die linke Lehne des Assiggrundes einnehmen und unter nahezu gleichem Streichen in der Südlehne des Bernsteingebirges fortsetzen. „Ihre nördliche Grenze, wo sie sich auf den Hauptgneiss stützen, verläuft vom Gehänge des Assiggrundes *S* von Petsch nach Platten, von hier über den Eingang des Töltschgrundes bei Görkau nach der Hixmühle unter Weingarten, wo dann der Ausstrich gegen die Braunkohlenformation erfolgt."

In dem weiter östlich folgenden Abschnitte des Erzgebirges, dem von Laube so benannten Wieselsteingebirge, tritt der Hauptgneiss merklich zurück und die jüngeren Gneisse erlangen dagegen grössere Verbreitung.

Im südwestlichen Theile des Gebirges nimmt Gneiss das Terrain zwischen dem Marienthal und der Landesgrenze über den Rauschengrund hinaus, über Oberleutensdorf bis an den Brückner Grund ein. Hauptgneiss in den im Bernsteingebirge vorkommenden Ausbildungsformen ist auch hier das herrschende Gestein, jedoch sollen die Gesteine an der Abdachung und dem Fusse des Gebirges kleinkörniger sein, als am Scheitel, wo nur typischer Hauptgneiss vorhanden ist. Der Haselstein *S* von Einsiedl besteht ähnlich wie der Bernstein (S. 337) aus über einander gethürmten Blöcken von Augengneiss und grobflaserigem Gneiss. Auf dem Kamme erreichen die Granitgneisse zwischen dem Käsherdberg und der Einsiedler Strasse im Nordwesten und Gebirgs-Neudorf im Südwesten bedeutende Ausdehnung, indem sie bis zur Landesgrenze bei Brüderwiese und ostsüdostwärts über Göhrn bis zum Eingange in den Rauschengrund streichen. Sie treten auf der Höhe des Haideweges in der Erstreckung von der Gebirgs-Neudorfer Kirche ostwärts bis auf den Haselstein in grobkörnigen und noch weiter gegen Osten in immer feinkörnigeren Abänderungen auf. Jokély's Einzeichnung gemäss würde dieser Granitgneiss vielleicht als stockförmige Masse aufzufassen sein, während ihn Laube für eine dem Bernsteiner Zuge parallele Einlagerung hält. Petrographisch sind die beiderlei Granitgneisse jedoch wesentlich verschieden, da der Granitgneiss auf der Höhe des Haidweges meist grobkörnig ist und keinen weissen Glimmer enthält. Nördlich und südlich vom Granitgneisszuge breitet sich Hauptgneiss aus, und zwar im *N* zwischen Brüderwiese, Einsiedl und Käsherd bunter, im *S* zwischen Gebirgs-Neudorf und Nickelsdorf flaseriger, welch' letzterer auch zwischen Johns-

dorf und Oberleutensdorf herrschend ist, wogegen die Granitgneisse hier völlig zurücktreten. Auch die Gehänge des Rauschengrundes bestehen aus flaserigem Hauptgneiss, nur am Eingange zu beiden Seiten, sowie weiter innen auf der linken Seite zwischen dem Schwarzen Berge und der Kieferleite trifft man Granitgneiss. Weiter hinauf beim oberen Teiche befinden sich rothgefleckte Muscovitgneisse. Zwischen Rascha und Göhrn vermag man deutliche Uebergänge von Granitgneiss in Flasergneiss zu beobachten; von Göhrn nordwärts bis zur Grenze bei Georgensdorf trifft man nur gewöhnlichen Flasergneiss.

Von sonstigen Gneissabarten, die ganz untergeordnet sich vorfinden, verdient Muscovitgneiss Erwähnung, welcher im Marienthal unter dem Nesselstein auftritt und vollkommen dem oberen Gneisse des Spitzbergzuges zwischen Schmiedeberg und Pressnitz gleicht, ferner dichter Gneiss (nach JOKÉLY Phyllit) unter dem Farbenhübel, welcher LAUBE eine ehemals vorhandene, nun bis auf diesen und wohl einige andere spärliche Reste abgetragene Bedeckung des Hauptgneisses durch jüngere Gneisse vermuthen lässt.

Durch einen Porphyrgang, welcher vom Wieselstein südwärts streicht und durch Granit wird das beschriebene südwestliche Gneissgebiet des Wieselsteingebirges vom nordöstlichen Gneissterrain getrennt. Diesem gehören die Gneisse an, welche sich zwischen Ladung und dem Fleyher Granit ausbreiten und diesem von dem Contact zwischen dem Hortenwald und Wolfsberg an bis zu den östlichen Häusern von Willersdorf und von hier nordwärts über die Grünwalder Höhe folgen, wo dann zwischen Ullersdorf und Grünwald die Grenze gegen Nordwesten um den Granit herum biegt. Auch im Nordosten gegen den Porphyr verläuft die Grenze des Gneisses nicht genau nach der Linie des Hüttengrundes, sondern überschreitet diesen am Eingange bei der Grundmühle und wendet sich gegen Klostergrab, von welcher Stadt nördlich sie in der Richtung der Bahnlinie hinzieht, worauf sie dann über den Hüttengrund zurückkehrt und bis Niklasberg an der linkenL ehne des Porphyres beiläufig mit der vom Wolfstein zu dieser Stadt führenden Waldstrasse zusammenfällt. Von Niklasberg geht die Gneissgrenze an der steilen Lehne oberhalb des Ortes an der Nordseite des Hirschberges nach dem Wegkreuze auf dem Keilberge und von hier auf dem rechten Gehänge des Kalkofener Thales gegen Zaunhaus an der Landesgrenze.

An der Lehne zwischen dem Porphyr bei Ladung und dem Hüttengrunde ist Hauptgneiss nur noch im Westen beim Wieselsteinporphyr entwickelt der bis in den Brücknergrund, in die Umgebung des Adelsgrunder Forsthauses sich ausbreitet. Am Eingange in den Ladunger Grund am Abhange des Droscheberges trifft man auf dichten Gneiss, welcher von Lagen eines „prächtigen Muscovitgneisses mit erbsengrossen Granaten und über cm^2 grossen Muscovitindividuen" durchsetzt wird. „Der dichte Gneiss breitet sich ostwärts auch über die Kappe des Ossegger Spitzberges aus und bildet so auch das rechte Gehänge des Riesengrundes bis hinter die Ruine Riesenburg an den Abhang der Stromnitz". Auch die Riesenburg selbst steht auf diesem Gesteine. Weiter einwärts im Ladunger Grunde folgen lichte Glimmerschiefergneisse mit sehr vorherschendem Muscovit. Sie streichen unter dem Adelsgrunder Forsthause nach dem Riesengrund, wo sie am Ostabhange des Spitzberges zu Tage treten. In der Thalsohle des unteren Riesengrundes gegen Osseg ist dem Glimmerschiefergneisse dichter Gneiss aufgelagert. Weiter hinauf von Langewiese gegen den Wieselstein zu bilden dem Muscovittafelgneisse ähnliche Gesteine eine dünne Decke, unter welcher schon im unteren Dorfe Langewiese Glimmerschiefergneisse wieder zum Vorscheine kommen. Die Lehne des Stromnitzberges bis an den Porphyr nehmen eigenthümliche glimmerreiche Gneisse ein, welche dem Muscovitgneisse auflagern und vielleicht dem dichten Gneisse entsprechen. In der Umgebung von Niklasberg herrscht körniger Muscovitgneiss, der in der Porphyrnähe zum Theil glimmerschieferartig, ja selbst granulitähnlich wird. Es ist sehr möglich, dass diese Gesteinsabänderungen auf den Einfluss des Porphyres zurückzuführen sind, wie schon Jokély anzunehmen geneigt war, wogegen Laube meint, dass höchstens „das häufige Vorkommen von Rotheisenflecken im Gneisse an der Gesteinsgrenze" mit dem Contacteinflusse des Porphyres in Zusammenhang gebracht werden könne.

Endlich im östlichsten Theile des eigentlichen Erzgebirges, im Graupen-Kulmer Gebirge ist nach Laube nahezu einzig Hauptgneiss verbreitet, welcher allerdings von Jokély in der Graupener Gegend zum „grauen" und in der grösseren Erstreckung gegen Tissa zu zum „rothen" Gneisse gestellt worden war. Die „grauen" Gneisse sind vorwaltend biotithaltig und glimmerreich, die „rothen" feldspathreich

und zwar je weiter ostwärts in desto grösserem Masse. Diese letzteren erlangen stellenweise granitisches Aussehen und wurden zum Theil von JOKÉLY, z. B. zwischen der sächsischen Grenze, Müglitz, Ebersdorf bis Streckenwald, als Granit auf der Karte ausgeschieden, während nach LAUBE dort kein Granit aufzufinden sein soll. Nur in der Tellnitz steht echter Erzgebirgsgranit an und in Hintertellnitz unter der Winterleite am *NW*-Abhange des Zechenberges, sowie am Eingange in den Liesdorfer Grund treten granitische Gesteine auf, welche Bleiglanz und Kiese führen, die jedoch LAUBE ebenfalls nur für Gneisse mit abweichender Textur ansieht.

Im Allgemeinen haben die Graupener und Kulmer Gneisse überhaupt ein anderes Gepräge als die Hauptgneissabarten im mittleren Theile des Grenzrückens, wobei zu bemerken ist, dass hier eben so wie am Südabhange auch an der nördlichen Lehne des Gebirges glimmerreichere Abarten vorherrschen. Vom Geiersberge erstrecken sich auf dem Abhange bis gegen Liesdorf mehrere Streifen von echtem Muscovitgneiss.

Bei Tissa werden die Gneisse des Grenzrückens von Quadersandstein überlagert, der sich nun weiter ostwärts bis zum Elbethale erstreckt. Erst hier, zwischen Laube und Niedergrund kommen in einer Erstreckung von beiläufig 3 *km* wieder krystallinische Gesteine zu Tage, welche die eigentliche orographische Grenze des Erzgebirges andeuten. Es sind vorwaltend Phyllite, die weiter unten Erwähnung finden werden. Hier sei nur darauf aufmerksam gemacht, dass bei Tschirte, zwischen dem Orte und dem Adalbertsfelsen, den Phyllit ein Gestein unterlagert, welches von LAUBE als gneissartige Ausbildungsform des Granites angesehen wird. Jedoch am gegenüber liegenden rechten Ufer unterhalb des Dorfes Rasseln wird das Gestein, welches in einer steilen Felswand bis an den Fussweg nächst der Elbe herantritt, als typischer dichter Gneiss bezeichnet.

Auch südlich vom Grenzrücken des Erzgebirges erscheinen im Gebiete jüngerer Formationen einige *isolirte archaeische Inseln*, die unbedingt dem Erzgebirge angehören und Theile des abgesunkenen südlichen Flügels desselben vorstellen. Diese Inseln bestehen hauptsächlich aus Gneiss.

Eine davon breitet sich westlich von Rongstock aus. Sie besteht nach JOKÉLY an den Gehängen des dortigen

Nebenthales aus grauem Gneiss, welcher von Phonolithtuff bedeckt ist, während im Hauptthale der Elbe bei und in Rongstock kleinkörniger amphibolitartiger Syenit und Diorit anstehen, welche zum Theil von Phonolith und Trachyt durchsetzt werden und bis zum Nordende des Ortes sich ausbreiten.

Weiter südwestlich, resp. stromaufwärts befindet sich eine grössere archaeische Insel inmitten der Kreidegebilde *N* von Lobositz zwischen Gross Tschernosek, Wellemin und Libochowan. Hier stehen im Wopparner Thale ebenso wie zu beiden Seiten der Elbe namentlich Gneissfelsen an. Zwischen den Bergen Skála und Hrádek, welcher auch durch uralte Erdwälle ausgezeichnet ist, sind an dem Felsgehänge die besten Aufschlüsse vorhanden, welche durch die Bauten der öst. Nordwestbahn noch deutlicher gemacht wurden. Im Allgemeinen ist folgende Lagerung ersichtlich. (Fig. 74.) *)

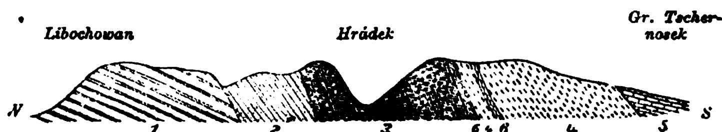


Fig. 74. Profil durch die Urgebirgsscholle zwischen Libochowan und Tschernosek. Nach *G. C. Laube*.

1 **Gneiss.** *2* **Glimmerschiefer.** *3* **Amphibolschiefer.** *4* **Phyllit.** *5* **Kreideablag.** *6* **Kalkstein.**

Die Kreideablagerungen bei Gr. Tschernosek werden nordwärts von Phylliten mit Kalksteineinlagerungen unterlagert, die weiterhin in Amphibolschiefer übergehen. Diesem folgt Glimmerschiefer und endlich Gneiss, welcher bei Libochowan jedoch sehr granitähnlich ist. Den Glimmerschiefer bezeichnet Jokély als theils granatführend und spricht die Ansicht aus, dass er wahrscheinlich vom eruptiven Gneiss durchbrochen werde.

Jedoch nicht nur im Elbethale sondern auch westlich kommen unter der Bedeckung der Tertiär- und Kreideablagerungen einige Gneissinseln zum Vorscheine, so bei Watislaw *W* von Lobositz, wo Biotitgneiss mit nordöstlichem

*) J. Krejčí: Archiv f. d. Landesdurchforsch. v. Böhmen I. Vorbemerkungen etc. Section 2. pag. 11. — H. Wolfinau: Geologische Studien aus Böhmen. Jahresbericht der Comm. Oberrealschule zu Leitmeritz 1873. — Laube, Erzgebirge I. pag. 4.

Streichen herrscht; dann nördlich von hier am Fusse des Donnersberges, wo Biotit- und Muscovitgneiss in einer Klippe unter dem Pläner und Basalt emporragen; ferner bei Ratsch am rechten Bielaufer an der Strasse zwischen Borislau und Teplitz; und namentlich bei Bilin und zwar ostwärts in einer Erstreckung bis gegen Liskowitz und Radowesitz und südwestwärts über Újezd bis Liebschitz und Sellnitz in den tiefen Thaleinschnitten.

Uebrigens ruhen die Kreideschichten hier überhaupt auf dem Urgebirge, welches noch an mehreren Orten in geringem Umfange entblösst ist.

Glimmerschiefer ist im eigentlichen Erzgebirge weniger verbreitet als Gneiss. Von seinen Hauptgemengtheilen: Glimmer (weisser, grünlicher, gelblicher, röthlicher Muscovit, oder brauner bis schwarzer Biotit, bei Prünles nahe Bleistadt auch grüner Glimmer) und Quarz, erscheint der erstere zumeist deutlich schuppig blättrig, der letztere in dünnen, aus Quarzkörnern gebildeten Lamellen. Accessorisch tritt Granat in zum Theil deutlichen Krystallkörnern (∞O) sehr häufig auf, minder häufig Orthoklas, Turmalin, Pyrit und Calcit. Orthoklas, Turmalin und Calcit bewirken, wenn sie sich reichlicher einfinden, den Uebergang in Gneiss, beziehungsweise Turmalingestein und Kalkglimmerschiefer. Die Structur und das Mengenverhältniss der Bestandtheile lässt einige Abänderungen des Glimmerschiefers unterscheiden (gross- und kleinblätterigen, feinkörnigen, Lagen-, phyllitähnlichen, graphitischen Glimmerschiefer). Besondere Abarten sind der phyllitartige Glimmerschiefer oder sog. Joachimsthaler Schiefer, der muscovitreiche helle Glimmerschiefer und der sehr kiesreiche Fahlbandglimmerschiefer, der im unteren Theile des Zeileisengrundes bei Joachimsthal ansteht. In der Nähe eruptiver Massengesteine erleidet der Glimmerschiefer Umwandlungen in Knoten- und Fleckschiefer und wird gneissartig.

In der östlichsten Abtheilung des Grenzrückens des Erzgebirges zwischen dem Schönbachthale und dem Neudecker Granitmassiv bei Heinrichsgrün nimmt Glimmerschiefer den südlichen Theil ein. Seine Grenze verläuft hier vom linken Ufer des Leibitschbaches bei Nonnengrün ostwärts gegen Littengrün, dann über das Waldhäusel und die Marklesgrüner Abdeckerei *N* von Annadorf in's Zwodathal und über Werth, Tilling, Unter Neugrün und die Finkmühle

nach Doglasgrün, wo sie sich umbiegt und weiter am Westabhange des Weissensteines gegen Altengrün und Heinrichsgrün, dessen westlicher Theil auf Glimmerschiefer steht, nordwestwärts bis Nadlerhäuser und Unter Rothau an den Granit sich erstreckt. Die nördliche Grenze des Glimmerschiefers ist dem auflagernden Urthonschiefer gegenüber nicht scharf zu bestimmen, da beide Gesteine durch Uebergänge verbunden sind. Sie kann vom westlichen Gehänge des Leibitschranges etwas nördlich vom Wege von Neukirchen nach Ebmeth zur Mündung dieses Weges in den Leibitschgrund hinüber in's Zwodathal *S* von Annathal bis nordwestlich von Heinrichsgrün zum rechten Gehänge des unteren Rothauthales gezogen werden. Es nimmt hier also der Glimmerschiefer die weitere Umgebung von Gossengrün und Bleistadt zwischen Neukirchen im Westen und Heinrichsgrün im Osten ein.

In der Granitnähe, zumal in der südwestlichen Ecke der Erstreckung um Neugrün, ist der Glimmerschiefer metamorphosirt. Er erscheint dem Contact zunächst gneissartig, weiterhin quarzig und geht dann in normalen, ziemlich grossblätterigen Glimmerschiefer über. An der südlichen Grenze zwischen Nonnengrün und Ober Neugrün sind lichte glimmerreiche Abarten, bei Gossengrün quarzreicher, zwischen Hartenberg und Bleistadt sehr weicher Glimmerschiefer entwickelt.

Stellenweise wird der Glimmerschiefer durch ein Gestein von vollkommen analoger Ausbildung, jedoch bloss aus Quarz und Sericit bestehend, ersetzt. Dieses gewöhnlich weisse Gestein ist von Laube als Sericitquarzschiefer bezeichnet worden. Im westlichen Erzgebirge kommt es ganz untergeordnet als eine etwa 1 *m* mächtige Einlagerung im normalen Glimmerschiefer bei Lindenhammer im Zwodathale an der nördlichen Mündung des Tunnels der Falkenau-Graslitzer Bahn vor.

Im Schiefergebiete, welches östlich dem Neudeker Granitstocke auflagert, nimmt der Glimmerschiefer nach Laube ziemlich genau die Hälfte des ganzen Gebietes, nämlich die vom Granite im Westen und Süden begrenzte Hochfläche zwischen Bärringen, Abertham und Gottesgab ein und zieht sich von Abertham, angeschmiegt an den Umriss des Granites, bis an den Fuss des Erzgebirges bei Ober Brand herunter. „Die Grenze gegen den Granit zwischen dem Höfel bei Platten und Bärringen ist recht deutlich markirt. Es ver-

läuft hier längs der Scheidung eine ganz merkliche sanfte Thalniederung, welche man bis zum Umbiegen der Granitgrenze südlich von Bärringen verfolgen kann. Hier wird die Grenzbestimmung unsicher durch das grosse Fischbacher Moor, welches zwischen Bärringen und Abertham seine grösste Ausdehnung erlangt." Südlich von Abertham ist die Grenze gegen den Granit wieder deutlich über die weite Wiese hinab nach Werlsgrün in den Eliasgrund und weiter am Gehänge des Wolfsberges über Maria Sorg und Pfaffengrün bis an den Fuss des Gebirges bei Ober Brand zu verfolgen. Jenseits des Joachimsthaler Grundes, östlich von Gottesgab, steigt der Glimmerschiefer zu den höchsten Gipfeln des eigentlichen Erzgebirges an. (Siehe S. 347.)

Die nördliche Grenze des Glimmerschiefers verläuft vom Höfel über das Plattener Moor nördlich von Abertham über Hengstererben längs des Irrganges, des Granites und Basaltes der Steinhöhe, dann um den Spitzberg hinaus bis etwas westlich von Gottesgab, wo sie sich nordwärts zur Landesgrenze wendet.

Der Glimmerschiefer in diesem Gebiete ist in der Hauptsache grobflaserig. In der Granitnähe scheint auch er in ein gneissähnliches Gestein überzugehen, welches Jokély von Brand bis Abertham einen Saum längs des Granites bilden lässt, während die sächsischen Geologen und Laube ihm nur eine mindere Ausdehnung zugestehen. Letzterer hält diese Abänderung übrigens für das Ausgehende der im Keilberggebirge östlich von Joachimsthal entwickelten Gesteine, räumt ihr also dem Glimmerschiefer gegenüber eine gewisse Selbständigkeit ein. Von sonstigen Varietäten wäre der quarzreiche Glimmerschiefer zu erwähnen, welcher sich vom Jugelstein bis auf den Gebirgsvorsprung unter dem Viertelswald erstreckt, und ferner die am Abhange des Pfaffenberges etwa vom Knieriemen ostwärts allmälig sich ausbildenden sog. Joachimsthaler Schiefer, d. h. sehr feinkörnige, schwarzgraue bis schwarze, abfärbende, graphithaltige, oft mit Kies impraegnirte, phyllitartige Glimmerschiefer, welche den ganzen Stadtgrund bis zu den nördlichsten Häusern von Joachimsthal einnehmen und eine Mächtigkeit von etwa 2000 *m* erreichen sollen.

Nördlich von Joachimsthal folgen auf die dunkeln phyllitartigen Gesteine wieder grobflaserige Glimmerschiefer, welchen nur noch in der Gegend des Dürrenschönbergstollens ein schmaler Streifen von Joachimsthaler Schiefern einge-

lagert ist. Weiterhin scheinen normale Glimmerschiefer zu folgen, welche *N* vom Spitzberg in Phyllit übergehen.

Der den Abertham-Bärringer Hochrücken von dem Joachimsthaler Gebirge trennende Eliasgrund gewährt leider nur geringen Einblick in den geognostischen Bau dieses Gebirgstheiles. Im Modesgrunde unterhalb Abertham sieht man den Rand des Glimmerschiefers deutlich gegen den Granit aufgebogen. Joachimsthaler Schiefer, welche überhaupt nur in Fundstücken vorhanden sind, bilden hier wahrscheinlich nur einen schmalen Zug. Im Reichengebirge, am Neujahrsberge und *N* von Abertham bis an die Phyllitgrenze ist grobflaseriger Glimmerschiefer verbreitet, welcher auf der weiten Wiese und um Abertham von quarzigem Glimmerschiefer unterlagert zu werden scheint. Es sei übrigens bemerkt, dass der Glimmerschiefer auch in der Granitnähe überall quarzreich wird.

Der Joachimsthaler Grund, welcher von LAUBE als Grenze zwischen dem östlichen und westlichen Erzgebirge angenommen wurde, ist in Glimmerschiefer eingefurcht, welcher daher auch das linke Gehänge desselben von Ober Brand bis auf den Gebirgskamm bei Gottesgab zusammensetzt, weiter ostwärts jedoch in seiner Ausdehnung alsbald von Süden und Norden her vom Gneisse sehr eingeengt wird und schon am Gehänge des Holzbachthales bis auf einen schmalen, die beiden Gneisszonen trennenden Streifen, sein östliches Ende erreicht. Ein mit dieser Erstreckung des Glimmerschiefers nicht zusammenhängender Streifen tritt zwischen den Wirbelsteinen im *W* und dem Hohen Hau im *O* über den Gebirgskamm in südöstlicher Richtung auf die Weigensdorfer Seite herüber, wo er auskeilt.

Zwischen Joachimsthal und Dürnberg entwickelt sich der Glimmerschiefer allmälig aus Gneiss in einer Zone, die aus bald mehr gneiss-, bald mehr glimmerschieferähnlichen Gesteinen besteht, bis endlich echter Glimmerschiefer herrschend wird. Dieser beginnt am Schindergründel bei Joachimsthal und verbreitet sich nordwärts. Der Galgenberg besteht im Wesentlichen daraus, enthält aber noch gneissartige Einlagerungen. Weiter nördlich im Türkner und der Hut bis hinauf zur Schanze ist dem typischen Glimmerschiefer Joachimsthaler Schiefer eingelagert, welcher jedoch schon im benachbarten Zeileisengrunde auskeilt. Nördlich von der Schanze folgen wieder graue Glimmerschiefer und Gneissglimmerschiefer bis auf den Kamm. Auf der Hoch-

fläche zwischen Honnersgrün und Dürnberg herrscht ebenfalls grauer Glimmerschiefer und vom Keilberg her zieht sich ein Streifen lichten Glimmerschiefers gegen Südosten herab, wird weiter östlich von Muscovitgneiss abgelöst, setzt aber als ein schmaler Streifen zwischen der nördlichen und südlichen Gneisszone über Hüttmesgrün und Egertl bis Boxgrün fort. Ehedem muss Glimmerschiefer auch die Lehne nördlich von diesem Dorfe bedeckt haben.

Auf dem Rücken und der Nordseite des Keilberggebirges erstreckt sich der Glimmerschiefer nach LAUBE von der Kuppe des Sonnenwirbels und dem Sonnenwirbeljoche, im Westen von den graphitischen Gneissglimmerschiefern von Gottesgab begrenzt, nordwärts über den Fichtelberg .und Wiesenthal nach Sachsen fort. „Auf böhmischer Seite bleibt er zur rechten Seite des Wiesenthales bis nach Neugeschrei, wo seine Grenze im Hangenden des Glimmerschiefergneisses um die Nordseite des Hohen Steines zurückbiegt gegen das Schmiedeberger Thal, und hier, im Hangenden des Muscovitgneisses, in einem weiten, nach Nordwesten offenen Bogen vom Kleinen Spitzberg zum Blasiusberg verläuft, an dessen Westseite sie sich plötzlich nach Süden gegen den Hohen Hau beugt, um von da in die Antiklinale der Südseite des Gebirges zu fallen.“ Die Abdachung des Keilberges in der Richtung gegen Ober Wiesenthal zu besteht aus zum Theile sehr quarzreichem Glimmerschiefer; auf dem Stolzenhaner Rücken, im Steinberg und Hohen Stein, sowie auf der Westseite des Hohen Haues bis hinab zum Schmiedeberger Bahnhofe ist der helle Glimmerschiefer im Ganzen weniger quarzreich. In der Gegend der Hofberghäuser *S* von Böhmisch Wiesenthal, dann bis zur Lauxmühle und weiter das Wiesenthal hinab bis Neugeschrei treten Gneissglimmerschiefer von derselben Art auf, wie auf der Joachimsthaler Seite. Diese Schiefer bilden auch auf der Nord- und Ostseite des Glimmerschiefers im oberen Schmiedeberger Thale das Liegende desselben.

Im weiter östlich folgenden Hassberggebirge trifft man zunächst Streifen von Muscovitgneiss und Glimmerschiefer in der Fortsetzung der analogen Gebilde des Keilberggebirges. Weiter nördlich beginnt im Innern des Kesselgrundes zwischen der Hammermühle in Unterhals und der Kremelmühle unter Kupferberg eine Zone von Glimmerschiefergneiss mit einer Einlagerung von dichtem Gneiss. Die Zone setzt ostwärts fort über Steingrün, zwischen Wenkau, Kunau

und Bettlern nach Tomischan und Laucha. Von hier an theilt sie sich in einen südlichen und einen nördlichen Arm. Dieser streicht von Laucha über Kretscham-Neudörfel am Abhange des Eichwaldes hinüber nach Wohlau; der südliche Arm dagegen zieht sich von Laucha über Radis am Südabhange der Hundskoppe und zwischen Schönbach auf die Schnabelmühle nördlich von Brunnersdorf und gegen Neudörfel zu.

Am Rücken und auf der Nordseite des Hassberges ist Glimmerschiefer nicht bemerkenswerth verbreitet und auch in den östlich folgenden Gebirgstheilen, dem Bernstein-, Wieselstein- und Graupen-Kulmer Gebirge, ist er nicht entwickelt.

Dagegen ragt er in drei isolirten Inseln im Süden der zusammenhängenden Glimmerschieferpartie aus dem Tertiärgebiete empor. Die eine davon, der Lanzer Berg (bei Lanz *NO* von Davidsthal) besteht aus normalem Glimmerschiefer, der südlich einfällt; von den beiden anderen lässt die eine, westlich von Waldl, ebensolchen Glimmerschiefer erkennen, während die zweite im Osten dieses Ortes, den Gneissglimmerschiefern des Heinrichsgrüner Zuges entspricht.

Phyllit ist abgesehen von der östlichsten, im Elbethale auftretenden Partie auch nur auf den westlichen Theil des eigentlichen Erzgebirges beschränkt. Es ist oben (S. 344) schon bemerkt worden, dass in dem Abschnitte des Grenzrückens zwischen dem Schönbachthale im Westen und dem Neudeker Granitmassiv im Osten die Grenze des Urthonschiefers dem Glimmerschiefer gegenüber nicht genau zu bestimmen ist, weil beide Gesteine allmälig in einander übergehen. Ausserdem sind die Schiefer durch Einwirkung des Granites zum Theil in Quarz- und Fleckschiefer umgewandelt, namentlich in der Zunge, welche sie ostwärts weit in denselben hineinschieben. Am Westabfalle des Leibitschrang. findet der Uebergang von Glimmerschiefer in Phyllit zwischen Zweifelsreuth und Ullersgrün statt. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen führt dann in den Leibitschgrund zwischen der Glashütte und dem Hegerhause, zieht sich dann nördlich von Prünles hinab in's Zwodathal etwas südlich von der Mündung des Rothauthales, und am rechten Gehänge des Baches bis an den Granit vor Unter Rothau, von wo aus sie weiter längs des Granites in einem Bogen über Pechbach und Glasberg bis herab in das Silberbachthal unter dem Hausberge bei Graslitz, sodann am rechten

Bachufer nordwärts verläuft, um bei den ersten Häusern von Silberbach plötzlich gegen Ost umzubiegen. Weiter ist sie am Nordgehänge des Mückenbühlberges in einer einmal scharf südwärts gezackten Linie gegen Schieferhütten zu verfolgen, von wo sie am Gehänge des Spitzenberges westlich umbiegt und über den Eselsberg und das Dorf Aschberg in nordwestlicher Richtung zur Landesgrenze verläuft.

Der allmälige Uebergang vom Glimmerschiefer in den Urthonschiefer ist z. B. im Leibitschgrunde folgender: Bis zur Glashütte erstreckt sich normaler Glimmerschiefer, auf welchen von da an lichte, weissliche, dünnschieferige Thonglimmerschiefer folgen. Diese überlagern weiterhin graue, stark glänzende, wellig gebogene, dünnschieferige Thonglimmerschiefer, die flache Quarzlinschen und wenig Glimmer enthalten und bis Abtsroth sich ausbreiten, worauf erst zwischen diesem Dorfe und der Rebmühle typischer Urthonschiefer folgt.

Aehnliche Verhältnisse herrschen z. B. auch im Zwodathale von der Glimmerschiefergrenze *N* von Lindhammer gegen Graslitz zu. Bei Annathal erscheinen eigenthümliche, gneissartige grüne Sericitphyllite, denen bis in die Graslitzer Gegend dünnschieferige Thonglimmerschiefer folgen, welche sich auch westwärts vom Zwodathale bis in's Frankenhammer-Konstädter Thal erstrecken, wo in einigen kleinen Brüchen eigenthümliche kleinschuppige Phyllite aufgeschlossen sind, „welche uneben kurzwellige Schieferflächen zeigen, die röthlich und grau geflammt oder gestreift gefleckt“ sind und von Laube mit dem besonderen Namen „Konstädter Phyllit“ belegt wurden. Sie sollen die Grenze gegen die jüngeren Urthonschiefer, vornehmlich die ebenflächigen dünnschieferigen Dachschiefer markiren. An den Abhängen des Glasberges treten in der Nähe des Granites Fleckschiefer auf. „Die kleinen Felsenpartien des Gesteinig bei der St. Adalbertskapelle und unter Glasberg bestehen aus Quarzfleckschiefern, welche jedoch am rechten Gehänge des Graslitzer Thales nicht vorkommen, und offenbar auch die Fleck- und Knotenschiefer, welche den Hausberg und den östlichen Abfall des Eibenberges bilden, unterteufen.“ Auch die zwischen Silberbach und Schieferhütten dem Granite eingelagerte Schieferzunge besteht aus Knotenschiefern mit Uebergängen in Glimmerschiefer. Auf die Fleckschieferzone, welche durch die Abdachung des Hausberges begrenzt zu sein scheint, folgen Quarzschiefer, welche von Schwaderbach bis

über die Landesgrenze und östlich an den Gehängen des Aschberges bis Silberbach zu verfolgen sind. Am Contact mit Granit von Ober Silberbach bis zur Grenze sind sie gneissartig umgewandelt. Ihnen folgen in gleichmässiger Lagerung Thonglimmerschiefer. Auch im Falkenberge *N* von Graslitz ist diese Abänderung entwickelt. Hinter dem Graslitzer Friedhofe stehen Quarzschiefer an, die Hohensteinkuppe scheint gleichfalls aus Quarzschiefer zu bestehen und auch die Thonglimmerschiefer bei der „Schmiedte" sind sehr quarzreich. Erst von Ruhstadt an folgen Schiefer, welche LAUBE als Urthonschiefer bezeichnen zu dürfen glaubt, während nach der Auffassung der sächsichen Geologen die Phyllitgrenze unmittelbar westlich bei Graslitz vorbeizieht.

Nördlich und westlich von der Linie, welche von der sächsischen Grenze zwischen Aschberg und dem Zwodathal über Markhausen nach Ruhstadt, weiter über den Schönauer Berg zur Kirche von Schönau, dann in's Konstädter Thal *N* vom Sponirlberg und weiter westwärts nach Abtsroth und Schönbach verläuft, folgen jüngere Phyllite, die im Allgemeinen glimmerärmer und weniger deutlich krystallinisch sind als die älteren Urthonschiefer und vornehmlich zwei Abänderungen ziemlich leicht zu unterscheiden gestatten, nämlich erstens die u. A. bei Kirchberg, am Stein, und gegen Ursprung am besten entwickelte, als Deckmaterial verwendete, graugrüne oder graue, von LAUBE als Dachschiefer bezeichnete Abänderung, und zweitens die besonders zwischen Waltersgrün, Lauterbach und am Schwang bei Konstadt typisch entwickelten, dünnschieferigen, schön seidenglänzenden, grünlich, violett, bunt gefleckten, auch braun gefärbten Sericitschiefer.

Im Schönbacher Thale nördlich bis zu den Strassenhäusern herrscht kurzschieferiger Urthonschiefer, auf welchen zunächst Sericit-, dann Dachschiefer und endlich licht grünliche quarzige Schiefer folgen. Alle scheinen sich in Zonen ziemlich parallel zur angegebenen Linie ostwärts auszubreiten. Der gewöhnliche Urthonschiefer ist zwischen Abtsroth und der Rebmühle, ferner am Westabhange des Schwang gegen das Konstädter Thal, dann westlich von Graslitz bei Ruhstadt und Schönwerth, dann zwischen Markhausen und Ursprung, wo er ziemlich häufig quarzige Zwischenlagen enthält, gut entwickelt. Sericitschiefer ist in einer quarzreichen, eigenthümlich feinsandigen Abart nörd-

lich von der Rebmühle aufgeschlossen, während im Waltersgrüner Thale und unter der Trockengrüner Flur eine weiche Abart auftritt. Auch an der westlichen Lehne des Lauterbach-Schwarzbacher Thales verräth sich Sericitschiefer in Fundstücken, während er auf dem östlichen Gehänge anstehend blossgelegt ist. Nördlich von Lauterbach ist in einem kleinen Bruche typischer Sericitschiefer aufgeschlossen, welcher im Thale weiter gegen Ursprung verfolgt werden kann. Ferner sind in dem Thale, welches von Konstadt nach Ursprung zu streicht, quarzige und grüne Sericitschiefer entwickelt.

Auf diese Zone folgt die Zone des Dachschiefers. Die so benannte Phyllitabänderung erscheint beim Berghof in Waltersgrün, dann im nördlicheren von den beiden Brüchen am Schwang *W* vom Stadlbauer, zwischen Stein und Kirchberg und westlich von Ursprung, so dass in der That der Dachschiefer-Phyllit im bezüglichen Gebiete die Mitte einnimmt, zunächst von Sericitschiefer und weiterhin von kurzschieferig welligem Urthonschiefer umgeben ist, welcher in mehr krystallinischen Phyllit der südlicheren Erstreckung übergeht.

Am Contact mit Granit werden die Schiefer metamorphosirt. Sie werden quarziger oder glimmeriger und nehmen einerseits ein gneissartiges Aussehen an, wie z. B. am Abhange des Aschberges bei Graslitz, vom Dorfe Aschberg bis herab nach Hinter Silberbach, wo sie den gneissähnlich umgewandelten Glimmerschiefern von Pfaffengrün, Werlsgrün, der weiten Wiese bei Abertham, des Blasiusstollen bei Hengstererben und der Lehnerstauden *N* von Neudek, welche, wie oben dargelegt, in der unmittelbaren Granitnähe angetroffen werden, vollkommen gleichen; andererseits entstehen Quarzfleckenschiefer wie am Gesteinig bei Graslitz, oder Flecken-, Garben- und Knotenschiefer wie am Hausberge und am Eselsberge bei Silberbach und von hier weiter fort längs der Granitgrenze.

In der Joachimsthaler Gebirgsabtheilung östlich vom Neudeker Granitstocke sind Phyllite auf der böhmischen Seite des Grenzrückens wenig verbreitet, während sie sich auf sächsischem Gebiete ziemlich weit ausdehnen. Die Grenze gegen den Glimmerschiefer ist oben schon angegeben worden. Sie ist übrigens durch Quarzschiefer deutlich gekennzeichnet. Zwischen der Steinhöhe, dem Spitzberge und der Landes-

grenze *W* von Gottesgab ist die Grenze zumal längs des Granites nicht genau zu bestimmen. Es ist möglich, dass sie am südlichen Gehänge der Steinhöhe bei Seifen verläuft. Im Allgemeinen jedoch bildet das hiesige Phyllitgebiet ein ziemlich wohl abgeschlossenes Ganzes, indem es im Osten vom Tellerhauser Thale (in Sachsen), dann unter den Taubenfelsen vom Thale von Rittersgrün nach Halbmeil, weiter von den Abfällen des Bärenfanges und der Glücksburg, ferner bis Niederjugel vom Breitenbacher Thale und vom Oberjugler Thale bis an den Abhang des Buchwaldberges, und von hier in fast streng südlicher Richtung bis zum Höfel bei Platten vom Granit umschlossen wird.

In diesem Gebiete sind ältere Phyllite herrschend; jüngere Urthonschiefer und Dachschiefer fehlen. Der allgemeine petrographische Charakter ist recht eintönig. Quarzreiche Abarten des Gesteines sind z. B. am Hahnberge, am Fusse der Taubenfelsen, bei Brettmühl am Sandfelsberge, auf dem Wege von Streitseifen gegen Zwittermühl und anderwärts entwickelt. Sie bilden im Phyllit Zwischenlager, welche sich aus demselben durch Ueberhandnehmen des Quarzes entwickeln und durch allmälige Uebergänge mit ihm verbunden sind. So z. B. ist der Quarzschiefer am Fusse der Taubenfelsen, am Hahnberge bei Halbmeil grau und perlmutterglänzend, noch ziemlich glimmerhaltig; jener zwischen Ruhstadt und Kirchberg von grünlicher Farbe und seidenglänzend, schon quarzreich; endlich jener *W* von Graslitz hinter dem Friedhofe, am Eichenberg bei Schwaderbach und gegen Sachsengrund zu von gelblichweisser Farbe, fast ganz glanzlos und sehr quarzhaltig. Hie und da nehmen die Quarzschiefer auch Graphit auf, so dass sich eine Art Graphitschiefer ausbildet, wie solche z. B. bei Schönwerth und Abtsroth und nach JOKÉLY auch bei Pachthäusern und Halbmeil vorkommen. Wie überall bilden die Quarzschiefer auch hier, da sie der Verwitterung in hohem Masse widerstehen, häufig rauhe kahle Felsmassen, wie am Glasberg, im Gesteinig und einigen Kuppen westlich von der Stadt in der nächsten Umgebung von Graslitz.

In der Granitnähe erleiden die Schiefer Umwandlungen, zu Fleckschiefer (zwischen Oberjugel und Pechöfen, kupferroth gestreift und gefleckt unweit des Heinrichsfelsens), und Turmalingesteinen (namentlich bei Höfel, den Pachthäusern, Brettmühl und Halbunitz). Erwähnenswerth sind ferner im Streichen genau mit den Phylliten übereinstim-

mende Hornblendeschiefer, welche z. B. zwischen Brettmühl und Junghengst bei der alten Grube Glück mit Freuden und dem Gottholdsstollen an der Strasse in ziemlicher Mächtigkeit anstehen und sich nordwärts bis in's Streitseifener Thal und südostwärts bis an den Granit des Plattenberges verfolgen lassen. Zwischen den Pachthäusern bei Platten und Breitenbach sollen etwa sechs solcher Einlagerungen und eine weitere zwischen Zwittermühl und *N* von Halbmeil zu beobachten sein. Jedoch ist ihre Erstreckung eine geringe.

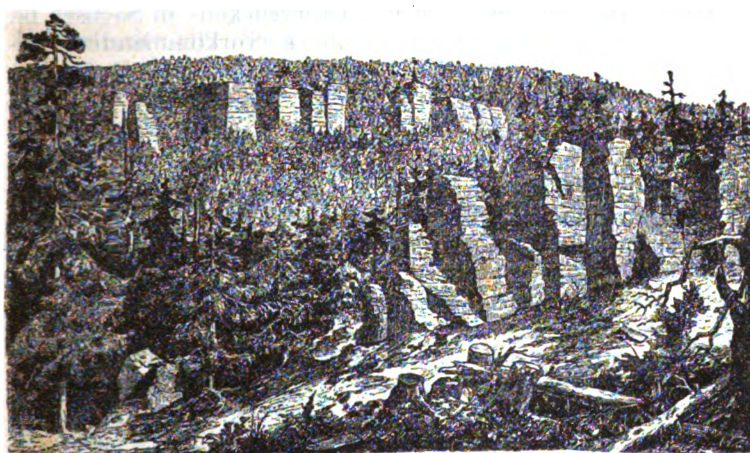


Fig 75. **Die Taubenfelsen bei Halbmeil.**
Nach *G. C. Laube.*

In Bezug auf die Felsengestaltung sind die Klüfte, welche den Phyllit durchsetzen, von Bedeutung, da durch sie die Massen des Gesteines gewissermassen in rohe Säulen oder Pfeiler abgesondert werden, aus deren Wiederholung, wie Laube sich ausdrückt, ruinenartige Steilwände entstehen, welche mit thurm- und zinnenartigen Vorsprüngen geziert erscheinen. Der Heinrichsfelsen im Breitenbacher Thale zwischen Platten und Johanngeorgenstadt (in Sachsen), die Taubenfelsen bei Halbmeil und Rittersgrün (Fig. 75) sind Belege hiefür. Sonst bildet der Phyllit gewöhnlich flache Rücken; nur das härtere Gestein erhebt sich zu scharfen Kämmen.

In der östlichen Erstreckung des eigentlichen Erzgebirges jenseits des Joachimsthaler Grundes fehlen Phyllite vollständig. Nur im östlichsten, im Elbethale bei Tschirte aufgeschlossenen Ausläufer kommen diese Gesteine zu Tage. Die im Hangenden des Granites von Niedergrund entblössten, grau oder bräunlich gefärbten, seidenglänzenden, öfters auf den Schieferflächen auch mit zarten Kieshäutchen überzogenen Gesteine gehören nach LAUBE dem jüngeren Urthonschiefer an. Sie lehnen sich an die Innenseite des Granites an und streichen mit diesem unter den Quadersandsteinen hindurch, die schon vor Niedergrund bis zum Flusse herantreten. Die am Nordfusse des Grenzrückens in Sachsen bei Pirna unter dem Quadersandsteine hervorkommenden Phyllite dürften mit den böhmischen in Verbindung stehen. (Vergl. S. 341.)

Die besprochenen vier Hauptgesteine des eigentlichen Erzgebirges lassen die *Lagerungsverhältnisse* des Gebirges so deutlich erkennen, dass dieselben passend hier sofort in allgemeinen Umrissen geschildert werden können, um so eher, als auf die verwickelten Einzelnheiten der Schichtenlagerung, welche LAUBE mit vielem Fleiss zu lösen bestrebt war, nicht zu genau eingegangen werden kann.

Die Lagerungsverhältnisse der Phyllite und Glimmerschiefer, welche sich von Westen an das Neudeker Granitmassiv anschmiegen und im Schönbachthale mit den entsprechenden Gesteinen des Fichtelgebirges zusammenstossen (vergl. S. 247 ff.), lassen erkennen, dass die Schiefer den östlichen Flügel einer Mulde bilden, welche sich nordwärts nach Sachsen hinüber erstreckt. Der Gegenflügel befindet sich am nördlichen Abfalle des Fichtelgebirges. Hier, im Voigtländischen, sind jedoch vorwaltend Glimmerschiefer entwickelt, welche nach Böhmen eben nur einen verhältnissmässig schmalen Streifen zwischen dem Granit des Fichtelgebirges und des westlichen Erzgebirges herübersenden. Der Zusammenhang der Phyllite mit jenen des Karlsbader Gebirges wird durch die Kuppe von Maria Kulm vermittelt. (Vergl. S. 276).

Das Streichen der Schichten in diesem Theile des westlichen Erzgebirges ist zwar ein wechselndes, jedoch herrscht die Richtung St. 6—7 (Ost-West) vor. So z. B. kann am Urthonschiefer nördlich von Schönbach, *N* von Ruhstadt, bei Markhausen, zwichen Schönbach und Abtsroth, bei Ullersgrün, Emeth, im Leibitschgrund, dann auch am

Glimmerschiefer im Leibitschgrund constant St. 6—7 bestimmt werden; jedoch trifft man z. B. im Schieferbruche *N* von Lauterbach St. 4—5, bei Ruhstadt stellenweise St. 2—3, am Dachschiefer beim Berghofe *S* vom Hohen Stein St. 3—4, in der Graslitzer Gegend häufig St. 24—2, an der Strasse bei Pechbach St. 22-23, und ebenso am Gneissglimmerschiefer bei Heinrichsgrün am Wege nach Waizengrün St. 22 bis 23, am Glimmerschiefer bei Altengrün St. 24—2 usw. Kurz, an Beispielen für das schnelle Wechseln der Streichungsrichtung fehlt es nicht. Immerhin bleibt jedoch das ostwestliche Hauptstreichen der Schiefer kenntlich, welches sich je näher zum Granit desto deutlicher nordwärts wendet, so dass also das allgemeine Streichen in einem nach Nordwesten offenen Bogen verläuft. Zugleich geht das im ersteren Falle vorherrschend nördliche Einfallen in ein westliches über. Ueberhaupt lässt auch das Fallen der Schichten einige Unterschiede erkennen und zwar nicht nur im Neigungswinkel (10—60 Grad), sondern auch in der Richtung. So z. B. ist die Schichtenstellung des Glimmerschiefers auf der Höhe zwischen Frauenreuth und der Stegmühle, ferner zwischen Gossengrün und Marklesgrün, dann bei der Herrenmühle bei Hartenberg im Bahneinschnitte, sowie bei Neugrün eine antiklinale. Es besteht hier eine schon von Reuss und Jokély erkannte Faltenbildung, welche Laube in „genetischen Zusammenhang mit der Bildung des Erzgebirges“ bringt, während sie Jokély als locale, durch den Granit hervorgebrachte Erscheinung aufgefasst wissen wollte. Zur Veranschaulichung der Lager-

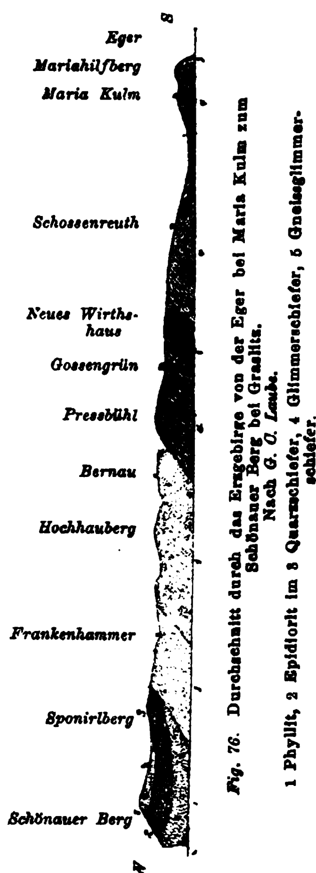


Fig. 76. Durchschnitt durch das Erzgebirge von der Eger bei Maria Kulm zum Schönauer Berg bei Graslitz. Nach *G. C. Laube*.
1 Phyllit, 2 Epidiorit im 3 Quarzschiefer, 4 Glimmerschiefer, 5 Gneissglimmerschiefer.

ungsverhältnisse im westlichsten Theile des eigentlichen Erzgebirges mögen die Profile Fig. 76 und 77 dienen, die in zwei sich kreuzenden Richtungen geführt sind.

In der östlichen Schieferhülle des grossen Granitmassivs bis zum Joachimsthaler Grund macht sich in der Schichtenstellung der Einfluss des Granites ebenfalls geltend. Der Glimmerschiefer im Süden schmiegt sich an den Granit ziemlich genau an. So streicht er anfänglich am Abhange des Gebirges zwischen Pfaffengrün und Brand südwest-nordöstlich bei südöstlichem Verflächen. Jedoch schon zwischen dem Pfaffengrüner Berge und dem Jugelstein ist das Streichen bei nordöstlichem Verflächen nordwest-südöstlich gerichtet. Auf dem Kamme zwischen Maria Sorg und Joachimsthal ist das Streichen der Schiefer St. 9—10, bei Werls-

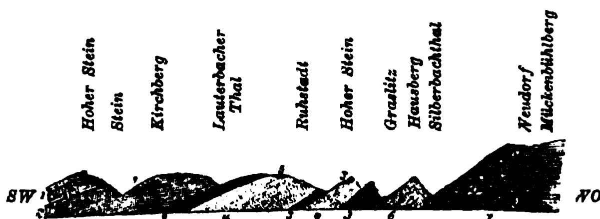


Fig. 77. Durchschnitt vom Mückenbühlberge über Graslitz zum Hohen Stein. Nach *G. C. Laube.*

1 Dachschiefer. *2* Sericitschiefer. *3* Quarzschiefer. *4* Phyllit. *5* Hohensteinschiefer, bildet auch den Gipfel des Hohen Steines am westlichen Anfange des Durchschnittes. *6* Fleckschiefer. *7* am NO-Ende des Profils: Gebirgsgranit. Im Quarzschiefer westlich von Graslitz sind Gänge von Epidiorit entwickelt.

grün St. 9, im Reichen Gebirge bei Abertham St. 8, am Abhange des Pfaffenberges und zwischen Bärringen und Platten sowie auf dem Hochrücken und um Joachimsthal herum St. 6—7. Es geht also das Südwest-Nordost-Streichen in ein ostwestliches über. Das Fallen der Schichten ist in *N* und *NO* gerichtet und beträgt am häufigsten 60—70°. Ohne Zweifel haben die mehrfachen Durchbrüche von Porphyren und Basalten locale Einflüsse auf die Lagerungsverhältnisse ausgeübt, wenn auch in den Joachimsthaler Gruben bemerkenswerthe Verwerfungen nicht bekannt geworden sind. Im Phyllitgebiete dieses Gebirgstheiles ist die Schichtenstellung wohl im Ganzen mit derjenigen des Glimmerschiefers übereinstimmend, keineswegs jedoch in allen Einzelnheiten. Im Breitenbacher Thale sieht man den Urthonschiefer dem Granite parallel streichen, weiter östlich passt er

sich mehr dem Glimmerschiefer an. Längs der Granite des Plattenberges kann man das Streichen St. 8—9 beobachten, während es nach LAUBE weiter nordwärts immer mehr in Westen herumgeht. Bei Pachthäuser ist das Streichen in St. 8, am Eingang in das Breitenbacher Thal und am Heinrichsfelsen in St. 7—8, bei Pechöfen und Breitenbach in St. 10—11 gerichtet. Am Sandfelsberge streicht der Schiefer St. 12—1, welche Richtung er über Halbmeil bis an die Taubenfelsen, sowie im Hochofengrunde und im Goldenhöher Thale beibehält. In der Kaffhöhe an der Grenze streichen die Phyllite in St. 1—2 und schmiegen sich allmälig wieder genau dem Glimmerschiefer an. Das Verflächen der Schichten ist im Allgemeinen in *NO* oder *O* gerichtet, flach, ja bisweilen fast schwebend (so an den Taubenfelsen oben 3—5°). Im Goldenhöher Thale kommen einige plötz-

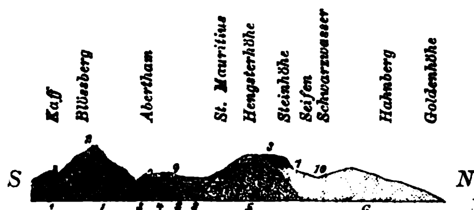


Fig. 78. Durchschnitt vom Blössberge über Abertham nach Goldenhöhe. Nach *G. C. Laube*.

3 Glimmerschiefer. *4* Quarzschiefer. *6* Phyllit. *7* Tertiär. *10* Diluvium und Alluvium. — *1* Gebirgsgranit. *5* Erzgebirgsgranit. *9* Diorit. *2* Nephelinbasalt. *8* Hauynbasalt.

liche Aenderungen der Fallrichtung vor, indem die Phyllite am Nordende bald nord- bald westwärts verflächen und endlich am Kaff *WNW* widersinnig einfallen. Beachtenswerth ist, dass das Streichen und Fallen der Schichten nach LAUBE ziemlich genau um das Schwarzwasserthal herumläuft und dadurch die Entstehungsart dieses Thales kennzeichnet. Zur Veranschaulichung der Lagerung in diesem Gebiete dürfte das Profil Fig. 78 beitragen.

Eine wesentliche Stütze für die Annahme der Joachimsthal-Gottesgaber Scheidungslinie zwischen dem westlichen und östlichen Erzgebirge beruht in dem Umstande, dass nördlich vom Neujahrsberge, im Reichen Gebirge, die Schichten allmälig ihr Streichen nordwärts wenden und westlich einfallen, woraus zu ersehen, dass das Sonnenwirbelgebirge hier einen Einfluss geltend macht, welcher jenen des Granites allmälig überwiegt.

In Betreff der Lagerungsverhältnisse im Keilberggebirge ist zunächst zu erwähnen, dass dieselben am südlichen Abfalle weit verwickelter sind als am nördlichen. Auf der Südseite des Keilberggebirges lässt der Glimmerschiefer im Norden der Ober Brander Antiklinale durchwegs eine nördliche Neigung unter 35—45° erkennen, welche wesentlich dem Gneisse entspricht, dessen steil südliches Einfallen er späterhin ebenfalls einhält, um aus dieser Richtung über den Keilberg und die Wirbelsteine hinüber auf der Nordseite des Gebirges wieder in die sanft nordwärts geneigte Stellung überzugehen. Eine Antiklinale setzt auch *O* vom Joachimsthaler Grunde über Honnersgrün und Schönbach fort. Wo sie ihr östliches Ende erreicht, lässt sich nicht feststellen, sicher ist nur, dass vom Beginne des Granulites hinweg die Schichten der südlichen Gneisszone durchwegs gegen Norden einfallen, dann in der Boxgrüner Gegend immer steiler werden, hierauf gegen Süden verflächen, um später abermals nordwärts, dann wieder gegen Süden und endlich sanft gegen Norden abzudachen. Diese Verhältnisse, welche deutlich eine Verwerfung und hierauf zwei Gewölbebiegungen erkennen lassen, vermag man z. B. an einem Durchschnitt von Warta im Egerthale über den Kreuzstein und Hohenhan nach Schmiedeberg zu beobachten. An den Granulit im Süden lehnt sich, soweit unter der Nephelinbasaltdecke der Steinkoppe zu ersehen ist, Glimmerschiefergneiss, der nördlich verflächt. Bei Boxgrün folgt ihm Glimmerschiefer, welcher jedoch alsbald von Muscovitgneiss abgelöst wird. Er bildet in der That nur zwischen dem Muscovitgneiss im Norden und dem Glimmerschiefergneiss im Süden einen Keil, welcher eben das Vorhandensein einer Verwerfung begründet. Die Lagerung des Muscovitgneisses ist eine Antiklinale, die des sich anschmiegenden Glimmerschiefers unter dem Hohen Stein eine Synklinale, welche nordwärts in ein flaches Gewölbe übergeht.

Auf der Nordseite des Gebirges ist das vorherrschende Streichen der Schiefer ein nordwest-südöstliches, welches öfters in ost-westlicher Richtung abweicht. Das Fallen dagegen ist veränderlich, meistens zwar westlich oder nordwestlich, jedoch häufig auch südöstlich bis südlich. Zur Erläuterung der allgemeinen Verhältnisse wird das Profil Fig. 79 hinreichen. Am Südende bei Ober Brand ist die oben erwähnte Antiklinale im Gneissglimmerschiefer ersichtlich. Sie ist durch einen Bruch von der Synklinale des

Glimmerschiefers zwischen Arletzgrün und Elbecken getrennt, welcher letzterer wieder scharf gegen die Gneisse des Keilberges absetzt. Diese Gneisse bilden zwischen dem Keilberg und Weipert eine regelmässige Mulde. Erst bei Weipert treten im Hauptgneisse wieder Unregelmässigkeiten in der Lagerung auf beschränkterem Raume ein. Im Ganzen jedoch ist ersichtlich, dass im Keilberggebirge, wie LAUBE hervorhebt, die krystallinischen Schiefer am Süd- und Nordabfall in derselben Reihenfolge lagern, nur dass dieselben von Süden her zusammengestaucht wurden und daher Biegungen und Falten bilden, während auf der Nordseite die Lagerung ziemlich ungestört ist.

Diese Lagerungsverhältnisse verbleiben auch im Hassberggebirge dieselben. „Das Streichen der Schichten ist im Allgemeinen westöstlich, die Schichtenstellung eine fächer-

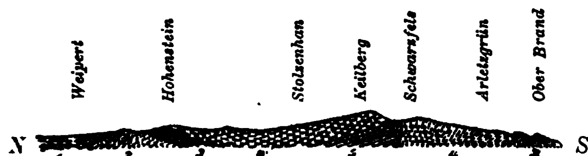


Fig. 79. **Durchschnitt durch das Erzgebirge von Ober Brand über den Keilberg nach Weipert.**

Nach *G. C. Laube*.

1 Hauptgneiss. 2 Glimmerschiefergneiss. 3 Gneissglimmerschiefer. 4 Glimmerschiefer 5 Muscovitgneiss.

förmige, indem das Einfallen von Süden her nach Norden gerichtet ist, wobei der Neigungswinkel immer steiler wird und endlich vor dem Gebirgskamme sich steil südlich kehrt, um weiterhin allerdings wieder flach nördlich abzudachen. Zahlreiche Brüche jedoch und Wirkungen von Seitenschüben lassen in dem grösseren Theile des Hassberggebirges die Lagerungsverhältnisse weniger gut übersehen, man ist aber berechtigt, für die ganze Strecke als giltig anzunehmen, was sich sehr deutlich auf der West- und Ostseite übersehen lässt." Eine Vorstellung von der Lagerung in diesem Gebirgstheile gibt der Durchschnitt Fig. 80. Der Zusammenhang der Schichten ist am besten auf der Rödling-Höhe aufgeschlossen. Von Norden her biegen die Muscovitgneisse aus dem Spitzbergzuge zwischen dem Hohen Hau und Oberhals der Reihe nach gegen Süden um und fallen westwärts unter die Glimmerschiefer ein. Es bilden also die

Muscovitgneisse im Rödling eine Antiklinale, in deren Innerem als Sattelkern die Antiklinale des Glimmerschiefergneisses ruht. Diese Antiklinale ergänzt sich nach LAUBE zu einer Falte, deren Hangendschenkel im Spitzberggneisszuge und deren Mittelschenkel im Hohen Stein *N* von Reihen liegt, während den Liegendschenkel der Muscovitgneiss am Fusse des Gebirges vorstellt. Wie die Steingrüner Antiklinale den Sattelkern, so bildet der Reihener Glimmerschiefer den Muldenkern der Falte. In dieser allgemeinen Lagerung sind die Störungen, welche der Gneissstreifen unmittelbar unter dem Kamme des Gebirges erleidet, von besonderem Interesse. Dieser Streifen beginnt *O* von der Kremelmühle mit dichten Gneissen, welche bei nordöstlichem Streichen und nordwestlichem Verflächen plötzlich an der von Kupferberg über die Röhl herabführenden Strassenserpentine abschneiden.

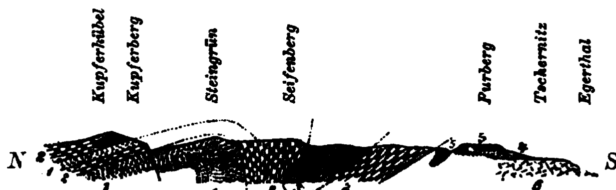


Fig. 80. **Durchschnitt durch das Erzgebirge von der Eger bei Tschernitz über den Seifenberg nach Kupferberg.**

Nach *G. C. Laube.*

1 Glimmerschiefergneiss. 2 Muscovitgneiss. 3 Glimmerschiefer. 4 Basalttuff. 5 Nephelinbasalt. 6 Granulit.

An ihrer Stelle erscheinen Tafelgneisse mit nördlichem Einfallen und in ihrem Liegenden die prächtigen Augengneissfelsen der Sphynx (S. 331), welche ihren steilen Abbruch nach Süden kehren und sehr flach gegen Norden einfallen. (Fig. 80.) Sie liegen, wie ersichtlich, im Hangenden der Steingrüner Antiklinale, an deren Südrande Tafelgneisse auftreten, welche sich LAUBE mit den eben erwähnten als ursprünglich in Verbindung gestanden denkt. Er glaubt, dass hier ein Bruch durchgehe, welcher auch auf Fig. 80 eingezeichnet ist. — Am Kamme und auf der Nordseite des Hassberggebirges sind die Lagerungsverhältnisse auch nicht gerade einfach, indem das Verflächen der Schichten häufigen Aenderungen unterliegt. Besonders erwähnenswerth ist das durch die Lagerung des von allen Seiten zur Mitte einfallenden Gneissglimmerschiefers bedingte schüsselförmige Thal, in welchem die Stadt Pressnitz liegt. Im Norden von

Pressnitz zwischen dem Karlshofe und Weissen Hofe macht sich wie im Kremsiger Gebirge eine regellose Lagerung bemerkbar und der Bruch an der Grenze zwischen Glimmerschiefergneiss und Muscovitgneiss, welcher in diesem Gebirge sichtbar ist, scheint auch hieher fortzusetzen. Auf dem Hochrücken zwischen Sonnenberg, Sebastiansberg und Ulmbach ist das Einfallen der Schichten vorherrschend ein nördliches. Die Felsmassen des Schweiger und jene *W* von Glieden an der Nordseite des Höllensteines sollen eine antiklinale, durch Stauchung und Seitenschub allerdings veränderte Lagerung deutlich erkennen lassen. Besonders verwickelt aber sind die Verhältnisse im Assiggrunde, in welchem eben „das stetige Schwanken der Schichtenstellung bald in Süd, bald West, bald Nord, hier steil, da wieder flach und selbst fast schwebend beweist, dass das Assigthal mit seinen steilen Nebenschluchten unter Tschoschel und Märzdorf nicht allein durch die Erosion, sondern durch einen tiefgehenden Bruch hervorgerufen worden ist".

Aehnlich wie im Keilberg- und Hassberg-Gebirge gestaltet sich die Schichtenlagerung auch im ostwärts folgenden Bernsteingebirge. Sie wird im Wesentlichen von einer Antiklinale beherrscht, welche am Ostrande des Gebirgstheiles sichtbar wird und auch weiter westwärts anhält. Während aber die entsprechende Antiklinale in den vorgenannten Gebirgstheilen von Glimmerschiefergneiss und Muscovitgneiss, bez. der Glimmerschiefergruppe gebildet wird, betheiligen sich hier an derselben Hauptgneiss und Glimmerschiefergneiss, so dass, wie LAUBE hervorhebt, im Grenzrücken des Erzgebirges von Südwesten nach Nordosten nach und nach alle krystallinischen Glieder in die Antiklinale einrücken, wie sie in ihrem Streichen aus Nordwesten gegen Südosten der Reihe nach den Absturz des Gebirges erreichen.

Im Wieselsteingebirge sind die Lagerungsverhältnisse wegen des dichten Waldbewuchses und der ausgedehnten Decke des Culturlandes noch weniger genau zu verfolgen als in den schon durchgenommenen Gebirgstheilen. Im südwestlichen Gneissgebiete scheinen dieselben übrigens sehr einfach zu sein. Man kann hier ziemlich allgemein ein flaches nördliches bis nordöstliches Einfallen der Schichten beobachten, welches auch in der Nähe des Granites selbst, im Fleyher Grunde unter Georgendorf anhält, so dass es darnach LAUBE scheinen will, der Granit habe auf die Schich-

tenstellung des Gneisses keinen Einfluss genommen. Ebenso scheint von einer Antiklinale am Abhange des Gebirges keine Spur mehr vorhanden zu sein. Dagegen im nordöstlichen Gneissgebiete, obwohl auch hier die allgemeine Schichtenstellung eine nördliche bis nordöstliche ist, ist die Lagerung ziemlich verworren. JOKÉLY versuchte dieselbe einfach genug durch die Einwirkung der Eruptionen seines rothen Gneisses zu erklären. Nach dieser Ansicht schwimmt der von ihm als Phyllit bezeichnete dichte Gneiss in einzelnen Schollen geradezu auf dem rothen Gneisse und ist daher bald nach dieser bald nach jener Richtung geneigt. LAUBE betrachtet die kleinen Depots des Glimmerschiefergneisses und dichten Gneisses als die Reste einer einst ausgedehnten Bedeckung und erklärt einzelne Partien für in verschiedener Weise abgesunkene Schollen, welche in Folge dessen keine übereinstimmende Lagerung aufweisen können.

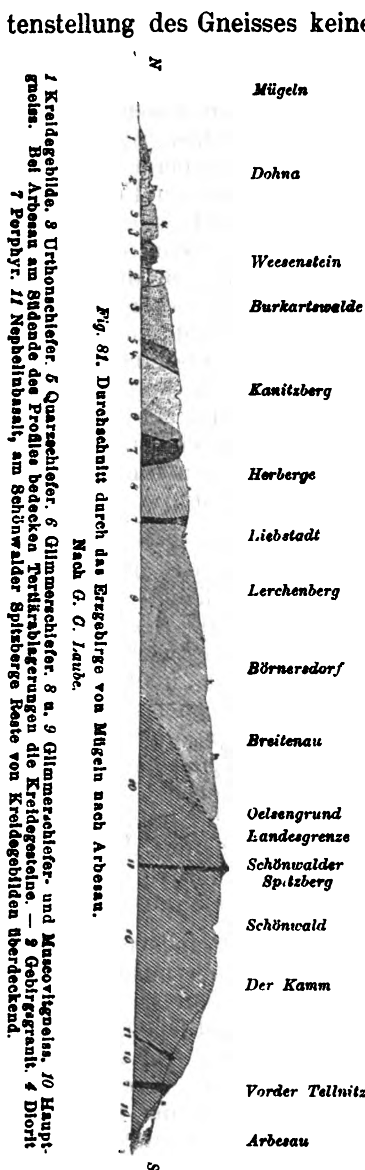


Fig. 81. Durchschnitt durch das Erzgebirge von Mügeln nach Arbesau. Nach *G. C. Laube.*

1 Kreidegebilde. *3* Urthonschiefer. *5* Quarzschiefer. *6* Glimmerschiefer. *8* u. *9* Glimmerschiefer- und Muscovitgneiss. *10* Hauptgneiss. Bei Arbesau am Südende des Profiles bedecken Tertiärablagerungen die Kreidegesteine. — *2* Gebirgsgranit. *4* Diorit *7* Porphyr. *11* Nephelinbasalt, am Schönwalder Spitzberge Reste von Kreidegebilden überdeckend.

Endlich in der Graupen-Kulmer Gebirgspartie, in welcher Hauptgneiss herrscht, lassen die Lagerungsverhältnisse zahlreiche auf Abbrüche hindeutende Störungen erkennen. „Gleich beim Eintritte in den Graupener Stadtgrund wird man die ganz regellose Stellung des

Gneisses in den einander gegenüber liegenden Felsenmassen der Wilhelmshöhe und des Todtensteines gewahr; derartiges wiederholt sich noch mehrfach." Abgesehen hievon kann man die Stellung der Schichten jedoch ziemlich genau verfolgen. (Fig. 81). Das Streichen bleibt im Allgemeinen ostwestlich bis an die Tellnitz, aber das im Westen nördliche Verflächen geht in der Richtung von Peterswalde gegen Tissa zu über Nordost in nahezu Ost über, so dass also das Gneissgebirge hier an seinem Ende allseitig abdacht. „Die Gneisse verschwinden auf der Ostseite des Löschbaches unter einem nach Westen vorgestreckten Quaderlappen, ziehen am Südrande desselben um Tissa unter den Tissaer Wänden herum und sind dann auf eine kurze Strecke unter der Wand bis zum Rabenhäusel zu sehen." Erst im Elbethale bei Niedergrund trifft man wieder krystallinische Schiefer, allein jüngere als die Gneisse bei Tissa sind, mit welchen sie doch wohl im Zusammenhange stehen mögen. Dieser Zusammenhang nun wird klar, wenn man erwägt, dass die kuppelförmige Schichtenstellung im Norden und Nordosten des Graupen-Kulmer Gebirgstheiles genau der Umrandung des älteren Kernes durch jüngere Schiefergesteine entspricht, welche von Westen her in Sachsen gegen Osten herumziehen und unter der Kreidedecke allenfalls über Niedergrund und Laube fortsetzen. Die Verhältnisse auf der Südseite aber könnten vielleicht eine Ergänzung der Antiklinale im Bau des Gebirges durch die südwärts verflächenden krystallinischen Schiefer der isolirten Inseln im Gebiete des Mittelgebirges (S. 341) wahrscheinlich erscheinen lassen. Und da ähnliche Verhältnisse auch weiter westwärts bis Obergeorgenthal herrschen, so glaubt LAUBE, dass von Westen gegen Osten nur bis in den grossen Sattel im Bernsteingebirge stets ältere Schiefer in die Kammlinie einrücken, von da ab ostwärts aber im Grenzrücken der Sattel gegen Osten abgebrochen und abgesunken sei, so dass etwa von Obergeorgenthal bis an die Quadersandsteine nur der Nordflügel des Sattels mit durchwegs nördlichem Einfallen der Schichten stehen geblieben ist.

Von untergeordneten oder doch minder mächtigen Einlagerungen im Gebiete der vier besprochenen krystallinischen Schiefergesteine des eigentlichen Erzgebirges sind zunächst **Hornblendegesteine** (Amphibolite) zu nennen. Im westlichen Theile des Gebirges zwischen dem Schönbachthale und dem Joachimsthaler Grunde sind sie bemer-

kenswerth nur in der Schieferpartie im Osten des Neudeker Granitstockes verbreitet. Schon nördlich von Joachimsthal bemerkt man nach LAUBE hinter dem Dürrenschönbergstollen Amphibolitblöcke. Als zusammenhängender Zug beisst das Gestein im Eliasgrunde *SO* vom Eliasschachte als sogenannter Schmirgelfels aus, d. i. granatführender Amphibolit, welcher sich als angeblich gangartige Einlagerung im Glimmerschiefer von Werlsgrün bei Joachimsthal bis gegen Platten verfolgen lässt und bei Abertham und den Lessighäusern einige kleine Felskuppen bildet. Eine andere Einlagerung von Hornblendegesteinen befindet sich *N* vom Eliasgrunde an der Abertham-Joachimsthaler Strasse. Zwischen Platten und Goldenhöhe sind dunkel- bis schwarzgrüne Hornblendeschiefer sehr verbreitet. Bei Halbmeil werden sie stellenweise chloritschieferartig. Auch im Phyllitgebiete der östlichen Schieferhülle des Neudeker Granitmassives bilden Hornblendeschiefer häufige Einlagerungen, zumal zwischen dem Plattenberg und dem Buchschachtelberg, sowie östlich und nördlich von diesem Vorkommen, dessen oben schon Erwähnung geschah. (S. 353.)

Im Erzgebirge von Joachimsthal-Gottesgab ostwärts sind Hornblendegesteine von mehr verschiedener Zusammensetzung vorhanden. Ziemlich verbreitet ist Feldspathamphibolit, im Wesentlichen aus Hornblende und Feldspath (gewöhnlich Orthoklas) zusammengesetzt, untergeordnet auch Granat, Rutil und Apatit führend. Das Gestein bildet, wie es scheint, nur im Glimmerschiefergneisse, zumal an der Grenze gegen den Muscovitgneiss, Einlagerungen, wie in der Erstreckung vom oberen Holzbachthale über Hüttmesgrün (hier 10-16 *m* mächtig) bis Endersgrün und Reihen, bei Pürstein bis in die Mühlleite, und noch einmal bei der Schnabelmühle *N* von Brunnersdorf bei Kaaden am Eingange in den Hassensteingrund. In der Gegend von Boxgrün und Kleingrün bildet Feldspathamphibolit lange Züge von Blöcken, unter dem Hüttmesgrüner Jägerhause steht er in mächtigen aufrechten Platten an. Er ist stets deutlich geschichtet und erinnert, wenn er feldspathreich ist, sehr an Amphibolgneiss, jedoch geht er auch in reinen Amphibolschiefer über. So z. B. ist im Rummelbachthale bei Wotsch ein Lager aufgeschlossen, an dessen Peripherie feldspathfreier, in der Mitte aber feldspathhaltiger Amphibolit aufgeschlossen ist. Ein Gleiches kann man nach LAUBE bei der Schnabelmühle beobachten. Auf dem Schlosserberge bei

Peterswald bildet der Amphibolschiefer eine kleine Einlagerung.

Ein weiteres, sonst ähnlich wie das erstgenannte zusammengesetztes Amphibolgestein, in welchem aber ausser gemeiner Hornblende auch Aktinolith häufig ist und welches fast immer Zoisit in weisslichen Stengeln und Flasern mit lebhaft glasglänzenden Spaltflächen accessorisch enthält und daher als Zoisitamphibolit bezeichnet wird, tritt im Glimmerschiefer und im Muscovit- und Glimmerschiefergneiss auf. Im ersteren trifft man es auf der Nordabdachung des Gebirges zwischen dem Keilberg und Stolzenhan, zumal bei den Hofberghäusern in zahlreichen Blöcken. „Dem Muscovitgneiss gehört der Wirbelsteinzug an, welcher mit den Wirbelsteinen oberhalb des Hüttmesgrüner Forsthauses beginnt und in ost-

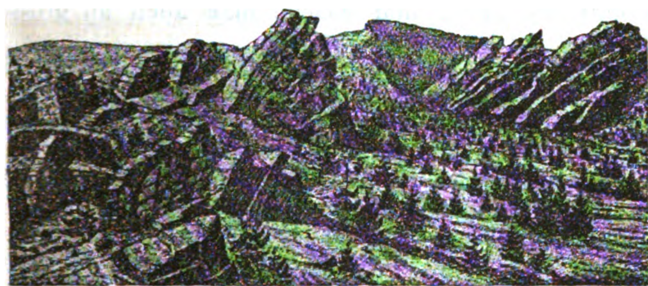


Fig. 82. Die Wirbelsteine bei Hüttmesgrün. Nach *G. C. Laube.*

südöstlicher Richtung über den Kreuzstein, Weigensdorf, Reihen, gegen Gesseln bei Klösterle herabläuft.“ Zwischen der Mauth und dem Hüttmesgrüner Forsthause ragen über die Kammlinie des Gebirges 10 bis 15 *m* hohe rauhe Felsengruppen, die Wirbelsteine (Fig. 82) empor, welche in St. 8—9 streichen, ihre Steilseite nach Norden kehren und unter einem ziemlich grossen Winkel südwestwärts einfallen. Aehnliche kahle Felsen bildet dieses der Verwitterung besser als die umlagernden Schiefer widerstehende Gestein auch anderwärts, wie z. B. den Aussichtsfelsen *W* vom Kupferberger Friedhofe, die Felsen bei Weigensdorf u. a. Endlich im Glimmerschiefergneiss sind die Zoisitamphibolite besonders häufig unterhalb Kupferberg auf der ganzen Strecke von Unterhals bis Pöllma und Tomischan und an sehr vielen

Punkten auf der Nordseite des Gebirges, soweit der Glimmerschiefergneiss reicht. Wo dieser zurücktritt, fangen auch die Zoisitamphibolite an zu schwinden, stellen sich mit ihm aber sofort wieder häufiger ein, wie z. B. bei der Markusmühle unterhalb Sonnenberg, unterhalb Langenwiese und *S* von der Kalkofener Brettsäge auf der Nordseite des Niklasberger Keilberges.

Die Structur dieser Amphibolite ist eine wechselnde, körnige, stengelige, flaserige, schieferige. Sie sind rauh geschichtet und enthalten nicht selten knollige oder lagenförmige Ausscheidungen von Quarz, in welchen erbsen- bis haselnussgrosse Körner von Rutil und farbloser Disthen vorkommen. Ihre Lagerungsform ist nach LAUBE eine deutlich linsenförmige, als welche man sie auf der Bahnstrecke um den Nordabhang des Bläsberges *S* von Schmiedeberg mehrfach entblösst sieht, und welche man auch an grösseren Gesteinspartien erkennen kann.

Als Magnetit führendes Granat-Aktinolithgestein wird von LAUBE ein Amphibolit bezeichnet, dessen aus nadelförmig-dünnstengeligen Individuen zusammengesetzte Büschel bildende, grüne Hornblende als Aktinolith angesprochen werden muss. Oft in sehr bedeutender Menge ist brauner bis dunkelblutrother Granat vorhanden, ebenso körniger Magnetit. Zu diesen Hauptbestandtheilen gesellen sich noch Kiese und deren Zersetzungsproducte, Epidot, Chlorit, Pyroxen, Glimmer als accessorische Gemengtheile, Schnüre von Quarz und Chalcedon durchschwärmen das Gestein und Serpentin soll auch vorhanden sein. Am Kupferhübel bei Kupferberg überwiegt rothbrauner Granat, welcher hie und da auf Klüften in deutlichen Krystallen (∞0.202) entwickelt ist. Auch kommen in dem Gesteine nach A. SAUER bis 2 *mm* grosse Titanitkrystalle vor. Die allgemeine Verbreitung wird von LAUBE wie folgt angegeben: „Das Auftreten dieser Gesteine ist auf einen schmalen Strich des Erzgebirges zwischen Sorgenthal *O* von Weipert und Haadorf *W* von Klösterle beschränkt. Sie bilden hier zwei Züge, einen nördlichen, aus Sachsen in das Kremsiger Gebirge herüber setzenden, und einen südlichen, welcher westlich von Pressnitz mit der Fischerzeche beginnt und mit dem Haadorfer Lager endigt. Ihre Lagerform ist stockförmig und zwar folgen sie der Einlagerung des Muscovitgneisses im Glimmerschiefergneiss, namentlich der feldspatharmen glimmerreichen Form (Granatglimmerfels)."

Bei Orpus im Ausspanner und Kremsiger Gebirge ist die Zusammensetzung des Gesteines ebenfalls eine sehr ungleichmässige, indem bald Granat, bald körniger Magnetit in mächtigen Partien die Oberhand gewinnt. Am Hohen Steine zwischen Unterhals und Reihen ist das Gestein besonders reich an accessorischen Gemengtheilen; da es ausser Augit, Epidot, Chlorit, Talk, Asbest, Biotit, Kiesen und ihren Zersetzungsproducten auch noch gemeinen und edlen Serpentin, Periklin, Hercynit und Muscovit führen soll. Bei Haadorf verdrängt im dortigen Granataktinolithfelslager Pyrit und Kupferkies fast den Magnetit. Auch bei Wohlau ist im Muscovitgneisszuge der Hundskoppe eine ähnliche Einlagerung vorhanden. Wahrscheinlich durch Einwirkung der Sickerwässer haben die Gesteine an manchen Stellen Umwandlungen erfahren, wie z. B. im Ausspanner Gebirge auf den Gruben: Rother Pumpenschacht, Rothmantel-, Anna- und Adalbertizeche, dann bei Oberhals auf der Rothen Sudel- und Wenzelszeche, wo der Magnetit theilweise oder ganz in Rotheisenstein umgewandelt ist.

Als besondere Abart kann das Lagergestein im Muscovitgneiss auf der Engelsburg bei Sorgenthal im nördlichen Zuge genannt werden, in welchem nach Jokély der Aktinolith durch Chlorit und Serpentinasbest vertreten wird, mit welchen der Magnetit lagenweise verwachsen erscheint.

Eklogit, ein körniges, aus Smaragdit (Aktinolith mit Omphacit verwachsen) und Granat bestehendes Gestein, steht zumeist mit Amphibolit in Verbindung. Im westlichen Erzgebirge bildet es eine kleine Einlagerung im Glimmerschiefer zwischen Hartenberg und Loch und ein Lager ebenfalls im Glimmerschiefer bei der Herrenmühle unterhalb Joachimsthal. Das licht graubraune Gestein vom ersteren Fundorte ist durch einen verhältnissmässig hohen Apatitgehalt ausgezeichnet, welcher dem letzteren Vorkommen, welches dem Aussehen nach an einen Dioritporphyr erinnert, fehlt.

Im östlichen Erzgebirge sind Eklogite sehr viel mehr verbreitet. Sie pflegen mit Zoisitamphiboliten innig vergesellschaftet zu sein, von welchen sie überhaupt schwer zu trennen sind, da ihre im Allgemeinen hellere Färbung kein genügendes Unterscheidungsmerkmal bietet. Als ein bezeichnender accessorischer Gemengtheil der Eklogite wird aber Muscovit angeführt, welcher in den Zoisitamphiboliten nur ganz spärlich vorhanden ist. Von eigenthümlichen Aus-

bildungsformen sind erwähnenswerth: schieferiger Eklogit unter dem Spitzberg gegen Schmiedeberg zu; porphyrartiger Eklogit, der in Lesesteinen am Brandbach unter Sonnenberg gefunden werden kann; und bandstreifiger, felsitischer Eklogit, der im Gneissglimmerschiefer oberhalb Arletzgrün vorkommt. Im Uebrigen ist zu beachten, dass die Eklogite von den Amphiboliten petrographisch nicht strenge geschieden werden können, vielmehr durch allmälige Uebergänge (eklogitartige Amphibolite) mit ihnen verbunden sind.

Was die Verbreitung der Eklogite im westlichen Erzgebirge anbelangt, so passt sie sich wesentlich jener des Zoisitamphibolites an. Ausser bei Arletzgrün machen sie sich östlich vom Joachimsthaler Grunde im Dorfe Honnersgrün bemerkbar, ferner streicht ein Zug nördlich von hier in der Richtung des Weigensdorfer Rückens und ein dritter zwischen diesen beiden von den Wirbelsteinen in der Richtung des Kreuzsteinrückens so, dass er den Weigensdorfer Rücken bei Endersgrün überschneidet. Am Rücken des Keilberggebirges ist Eklogit mit dem Zoisitamphibolite der Wirbelsteine vergesellschaftet, ebenso am Nordabhange auf dem Wiesenthaler und Stolzenhaner Rücken, unter dem Blasiusberge auf der Weiperter Kuppe. Gleicherweise trifft man Eklogit überall in den Verbreitungsgebieten des Zoisitamphibolites auch in den östlicheren Gebirgstheilen bei Tomischan, zwischen Oberhals und Kupferberg, besonders *O* bei diesem Städtchen selbst, sparsam in einzelnen Blöcken *S* von Sebastiansberg und anderwärts.

3. **Serpentin** ist im eigentlichen Erzgebirge nur sehr spärlich vorhanden, nämlich nach Laube einzig in Gestalt einer kleinen Kuppe nördlich von Reihen oberhalb Pürstein, von der aus zahlreiche Blöcke über den Gebirgsabhang bis herab gegen letztere Ortschaft ausgestreut sind. Er ist von schwarzgrüner Farbe und soll stellenweise von reichlichen kurzen Flasern eines bleigrauen kleinschuppigen Glimmers durchsetzt werden.

Kalkstein ist auch nicht sonderlich verbreitet. Im westlichen Theile des Grenzgebirges erscheint er in der Heinrichsgrüner Gegend im Glimmerschiefer bei Ober Neugrün in einer feinkörnigen und bei Kalkofen in einer grosskörnigen Abart. Im Allgemeinen ist er deutlich geschichtet, sogar schieferig, von schmutzig weisser bis rauchgrauer Farbe. Bei Joachimsthal tritt sehr feinkörniger, grauer,

manigfach gefleckter und gebänderter krystallinischer Kalkstein am sog. Kalkhübel *O* von der Stadt auf, erscheint aber auch diesseits durch den Bergbau aufgeschlossen und bildet den sog. Geyerischen Kalkstrich.

Dieser in den Joachimsthaler Glimmerschiefern eingelagerte Kalkstrich setzt vom Kalkhübel in der Gegend der St. Annakapelle auf dem Brodmarkt quer über den Stadtgrund gegen Neustadt. Er streicht in St. 6—7, fällt unter 53° in Nord, besitzt eine Mächtigkeit von beiläufig 95 *m* (am Tage 38 *m*, im Westen in der Teufe bis 133 *m*), und ist auf eine Länge von 137·5 *m* bekannt. Gegen Osten spaltet er sich in drei Trümer, welche über 200 *m* von einander weichen und durch Kalkschiefer getrennt sind.

Im östlichen Erzgebirge trifft man eine schmale Einlagerung eines weissen, feinkörnigen, z. Th. dolomitischen Kalksteines bei Reihen, wo er bandartig über den Rücken zwischen dem Endersgrüner und Pürsteiner Thale hinüberzieht. Südlich von Wohlau am rechten Gehänge des Hassensteingrundes wurde ehedem ein Kalksteinlager abgebaut, welches *N* von der Ruine Hassenstein fortsetzt. Ferner sind oder waren Kalksteinlager aufgeschlossen auf dem Kalkberge bei der Königsmühle nächst Stolzenhan; im Liegenden des magneteisenreichen Amphibolitlagers von Orpus; bei Kallich, wo der kleinkörnige, gewöhnlich lichtgraue Kalkstein durch zahlreiche Mineralbeimengungen (Hessonit, Amphibol, Pyroxen, Epidot in Lagen, Nestern und Schnuren) ausgezeichnet ist; und bei Kalkofen *N* von Niklasberg an der Landesgrenze.

Von diesen Kalksteinlagern gehören nach LAUBE diejenigen von Reihen, Pürstein, Wohlau, Hassenstein und wohl auch bei Kalkofen dem Glimmerschiefergneiss an der Grenze zum Muscovitgneiss, das Kallicher Lager dem Hauptgneiss und das kleine Lager bei der Drahtmühle auf dem Kalkberge dem Glimmerschiefer an. LAUBE schreibt sämmtlichen Vorkommen eine stockförmige Lagerung zu.

Der Uebergang vom Kalkstein in das umgebende Gestein ist ein allmäliger, namentlich bei den oben angeführten Vorkommen des westlichen Grenzgebirges durch Kalkglimmerschiefer deutlich vermittelter. Ein Gleiches ist an dem Kalkbande von Reihen zu beobachten. Der Kallicher Kalkstein bildete im Hornblendegneiss einen Lagerstock, der an seiner Peripherie aus einem von Kalksteinadern nur spär-

lich durchsetzten körnigen Gemenge von Hornblende, Granat und Epidot bestand, wogegen nach Innen zu der Kalkstein immer mächtiger wurde, und nun im Gegentheil von Schnüren des Hornblendegranatgesteines durchschwärmt war. Der ehemalige Kalksteinbruch *SW* von Kallich ist längst verstürzt und verwachsen.

Zwischen Böhm. Wiesenthal und der Lauxmühle wurde beim Strassenbau ein gneissartig schuppig-schieferiges, graugrün und weiss flaseriges Kalkgestein blossgelegt, welches hier ein Ausbeissen zu bilden scheint. Die graugrünen Partien hat LAUBE als Malakolith bestimmt. Eines ähnlichen Vorkommens erwähnt A. SAUER vom Kalkberge bei der Drahtmühle.

Dolomit ist im Erzgebirge noch viel spärlicher verbreitet als Kalkstein, welch' letzterer übrigens häufig dolomitisch ist. Wirklicher Dolomit mit dem entsprechenden Gehalt an kohlensauerer Magnesia tritt zwischen Stolzenhan und Schmiedeberg und bei Weigensdorf im Glimmerschiefer in stockförmigen Massen auf, die von Hohlräumen, welche mit Stalaktiten ausgekleidet zu sein pflegen, durchzogen sind.

Quarz bildet besonders im Granite des westlichen Theiles des böhmischen Erzgebirges zahlreiche Gänge. Vorwiegend ist Quarzbrockenfels verbreitet, welcher aus krystallinischem Quarz, grauem, rothem, sehr eisenschüssigem Hornstein und Jaspis in Stücken und Trümmern besteht, die durch ein quarziges Bindemittel in ganz regelloser Weise mit einander verkittet werden, so dass sich eine breccienartige Structur ergibt. Das Bindemittel ist gewöhnlich krystallinischer, weisser, zuweilen knospiger Quarz, selten besitzt es chalcedonartiges Aussehen (am Irrgänger Zug bei Todtenbach). Sehr gewöhnlich führt der Quarzbrockenfels Rotheisenerz und Braunstein in Nestern und Putzen, stellenweise in Lagen auch Orthoklaskrystalle (z. B. an der Strasse von Hirschenstand nach Sauersack). Eigentlicher Gangquarz in dichten oder krystallinischen Massen von weisser oder gelblichweisser Farbe ist minder gewöhnlich und besonders im östlichen Gebirgstheile von nur untergeordneter Bedeutung. Er kommt zum Theil in Abwechselung mit Quarzbrockenfels, zum Theil selbständig vor und ist zumeist der Träger von Blei-, Zink-, Kupfer-, Nickel-, Kobalt-, Silber- und Wismuterzen.

Die Gänge des Quarzbrockenfelses entsprechen durchaus den analogen Gebilden im Karlsbader Gebirge. Sie sind, wie erwähnt, vorwiegend im Granite des Neudeker Massives entwickelt, jedoch nicht an denselben ausschliesslich gebunden, sondern setzen auch im Schiefer fort. Ihr allgemeines Streichen ist *SO—NW* und ihre Ausdehnung eine sehr beträchtliche, wie aus der näheren Betrachtung in dem der Erzführung gewidmeten Abschnitte zu ersehen ist.

Von den massigen Gesteinen des eigentlichen Erzgebirges ist **Granit** das wichtigste und am meisten verbreitete. Im westlichen Gebirgstheile bildet er ein gewaltiges Massiv in der weiteren Umgebung von Neudek, welches jedoch mit der politischen Grenze Böhmens nicht abgeschlossen ist, sondern nordwestwärts bis nach Schneeberg in Sachsen sich erstreckt und dort unter dem Namen Eibenstocker Granitstock bekannt ist. Im Süden hängt der Granit des böhmisch-sächsischen Grenzgebirges unter der Tertiärdecke des mittleren Egerbeckens unzweifelhaft mit dem Granitstocke des Karlsbader Gebirges zusammen. Es beweisen dies nicht nur die einzelnen Granitinseln, welche zwischen den beiden grossen Massiven die Tertiärdecke durchbrechen und die Verbindung deutlich genug herstellen, sondern auch der in beiden Stöcken auf weite Strecken gleichbleibende, durchaus übereinstimmende petrographische Charakter des Granites. Diesbezüglich sei auf die Charakteristik der Granite des Erzgebirgssystemes (S. 286 ff.) verwiesen.

Die Grenze des Neudeker Granitstockes beginnt im Westen an der Landesgrenze am Aschberg *N* von Silberbach, verläuft anfangs südöstlich bis gegen die Mühlhäuser *S* von Frühbuss, wendet sich dann plötzlich westwärts um das Dorf Schieferhütten herum bis an das Silberbachthal *N* von Graslitz, zieht mit diesem bis zur Graslitzer Spinnfabrik, biegt dann südostwärts ein gegen Glasberg und Pechbach und weiter bis Heinrichsgrün, dessen Schloss und östliche Vorstadt schon auf Granit liegen, während der andere Theil, wie oben (S. 344) erwähnt, auf Glimmerschiefer steht, welchem entlang die weitere Granitgrenze gegen Rossmeissl und Doglasgrün bis zu den Herrenteichen an der Strasse nach Chodau verläuft. Hier biegt die nun südliche Grenze des Granitstockes nordwärts nach Doglasgrün zurück, zieht um die nördlich davon gelegenen Teiche, sendet eine Zunge gegen Stelzengrün aus und erstreckt sich zwischen den grossen Chodauer Teichen und Pechgrün gegen Neu Rohlau.

„Hier schiebt sich ein langer Arm, welcher dem Laufe des Rohlaubaches folgt, bis nach Alt Rohlau vor. Derselbe theilt sich etwa eine halbe Stunde ober Alt Rohlau und sendet einen Seitenflügel bis an den Chodaubach zwischen Putschirn und Münchhof." Von Alt Rohlau biegt die Grenze wieder gegen Norden zurück bis zum Hutberge, an dessen Fusse sie ostwärts über Schankau und Sodau bis *S* von Grasengrün zum Duppauer Basaltgebirge hinzieht, um sich nun gegen Norden und dann gegen Westen um den grossen Teich bei Ruppelsgrün zu wenden, von wo sie gegen Endersgrün und Lichtenstadt, dann *N* von der Weseritz bis Tiefenbach und in einem Bogen gegen Unter Brand verläuft. Hier nun beginnt die östliche Grenze des Granitstockes, welche zunächst in einer Schlucht in Nordwest-Richtung gegen Maria Sorg zu verfolgen ist, von wo sie weiter gegen den Eliasgrund herabzieht, hier eine kleine nördliche Ausbuchtung macht, dann westwärts zwischen der weiten Wiese und den drei Brüdern über den Modesgrund zu den unteren Fischbachhäusern bei Bärringen zieht. Hier, am Ende des grossen Moores kurz vor Bärringen, wendet sich die Grenze gegen Norden, streicht etwa an der Aberthamer Kirche vorbei quer über das Thal, dann nördlich in der Richtung des Schuppenberges und endlich in einem Bogen beiläufig mit dem Breitenbacher Thale westwärts gegen Ober Jugel zur Landesgrenze, welche den von uns zu berücksichtigenden Theil des Granitmassives abschliesst. Dieser besitzt in der angegebenen Umschreibung zwischen dem Aschberge bei Graslitz und dem Breitenbacher Thale bei Platten eine Breite von beiläufig 14 *km*, erweitert sich dann bedeutend, um sich im Süden abermals zu verschmälern.

Den ganzen Granitstock theilt Laube in drei Zonen, nämlich je eine westliche und östliche Gebirgsgranit-Partie, welche durch die grösste mittlere Erzgebirgsgranit-Zone getrennt erscheinen.

Die westliche Gebirgsgranit-Partie steht mit dem Gebirgsgranite zwischen Elbogen und Karlsbad in unmittelbarer Verbindung. Denn aus dem beide grossen Massive trennenden Tertiärland treten *SW* von Chodau einige isolirte Kuppen dieses Gesteines hervor und die beiden gegen Süden vorgeschobenen Ausläufer des Grenzgranites ober dem Herrenteiche und bei Stelzengrün bestehen aus dieser Granitvarietät.

Von den erwähnten einzelnen Granitkuppen im Gebiete der Braunkohlenformation liegt eine bei Wintersgrün, eine

andere am südlichen Ende von Chodau *W* von der ersteren, dann mehrere zwischen Untermünchhof und Putschirn, an welche sich östlich die Kuppen von Fischern am rechten Egerufer anschliessen. Die letzteren (Putschirn etc.) zählt LAUBE übrigens zum Erzgebirgsgranit.

Im eigentlichen Granitstocke reicht der Gebirgsgranit im Osten, wenn wir mit der Grenzangabe im Norden von Graslitz beginnen, bis an die nördlichen Gehänge des Mückenbühlberges, zieht über den Hochgarther Rücken unter den Hartelsberg bei Frühbuss, dann auf den Hüttenberg *N* von Schönlind, weiter über Ahornswald und Bernau in's Rohlauthal *N* von Neudek zur Theilung in das Hochofener und Neuhammerer Thal, dann längs der Rohlau bis an die Hammerhäuser und von hier gegen Pechgrün.

Die petrographischen Verhältnisse dieses Gebietes sind im Ganzen recht eintönig. Beachtenswerth ist jedoch (besonders in Bezug auf die Andeutungen S. 288), dass man, wie schon JOKÉLY beobachtet hat, gegen die westliche Grenze, d. h. gegen die Schieferhülle zu, vorwaltend grobkörnigen porphyrartigen Granit antrifft, und zwar vom Wintersgrüner Berg bis auf den Absturz des Glasberges bei Silberbach im Zusammenhange, während gegen Osten, d. h. gegen das Innere des Stockes zu, mehr gleichkörnige Granite entwikkelt sind. An einigen Stellen, wie z. B. am Föllaberg *S* von Dotterwies und nördlich von hier bei Sponsel in zwei kleinen, wahrscheinlich mit einander zusammenhängenden Stöcken; ferner an der Ostgrenze der Zone am Nordende von Neudek, sowie südlich von Thierbach in Partien, die südwärts bis unterhalb Kösteldorf streichen dürften, tritt Erzgebirgsgranit zu Tage, dessen Auftreten LAUBE als Ramificationen im Gebirgsgranite bezeichnet.

Die östliche Gebirgsgranit-Partie ist viel kleiner als die westliche. Ihre Grenze verläuft im Süden etwa von Merkelsgrün ostwärts zwischen dem Hochberg und der Ullersgrüner Höhe hindurch unterhalb Tiefenbach und Pfaffengrün an die Grenze gegen das Schiefergebirge, dann längs des Wolfsberges bis Kloster Maria Sorg *W* von Joachimsthal, weiter hinab nach Werlsgrün und westwärts bis gegen Abertham. Hier bildet der Modesgrund bis gegen die Modesmühle die Grenze, welche weiter gegen Bärringen verfolgt werden kann und sich dann am rechten Gehänge des Salmthales gegen Merkelsgrün zurückwendet.

In diesem Verbreitungsgebiete herrscht fast ausschliesslich grobkörniger porphyrartiger Granit, welcher östlich von Lindig eine gedehntelliptische Kuppe von Erzgebirgsgranit umschliesst.

Das ganze übrige Terrain des Granitmassives wird von Erzgebirgsgranit eingenommen, welcher zwischen der Aschbergkuppe im Westen und der Buchschachtel (*NW* von Bärringen) im Osten von Sachsen her die Landesgrenze überschreitet, zunächst von Phyllit im Westen bis Schieferhütten und von Glimmerschiefer im Osten bis Bärringen begrenzt und weiter gegen Süden hin in seiner Erstreckung von den beschriebenen beiden Gebirgsgranit-Partien eingeschlossen wird. Sehr beachtenswerth ist nach LAUBE, dass im ganzen Granitstocke die höchste Erhebung dem Erzgebirgsgranit zufällt und seine Begrenzung zum Theil mit Thälern: dem Rohlauthale bei Neudek und dem Salmthale, zusammenfällt. Auch die nördlich von dem Gebirgsgranit auftretende Schieferbegrenzung ist eine bezeichnende, und namentlich ist die im Osten bei Silberbach tief einschneidende Fleckschieferzunge von Bedeutung, da sie die beiden Granitabarten von einander scheidet.

Im Bereiche des Erzgebirgsgranites sind grobkörnige und porphyrartige Gesteine mehr verbreitet als feinkörnige. Diese letzteren bilden in den ersteren zumeist Stöcke und gangförmige Züge, wie z. B. *S* von Neuhammer um den Peindlberg einen anscheinend elliptischen Stock, um Frühbuss und Sauersack, wo das feinkörnige Gestein zwischen dem grobkörnigen Granite des Hartelsberges, Mittenbrandberges und des Hirschenstander Gebirges eine flache Mulde bildet, und in kleinerem Umfange an zahlreichen anderen Stellen. Im Gebiete des Egerthales bis an den Fuss des Gebirges jedoch ist feinkörniger Erzgebirgsgranit herrschend und auch der Glas- und Hochberg bestehen daraus. Erst weiter gegen Neudek zu sind grobkörnige Gesteine allgemein entwickelt.

Von der Decke der krystallinischen Schiefergesteine, welche den Granitstock ehemals bedeckte, ist vor der gänzlichen Abtragung nur ein ganz geringer Theil bewahrt worden, nämlich eine kleine Partie von Contactgneissglimmerschiefer in den Lehnerstauden oberhalb der Rabenberghäuser *N* von Neudek und *O* von Hochofen. Sonst scheint keine insuläre Schiefermasse auf dem Granitstocke des eigentlichen Erzgebirges bekannt zu sein, während jen-

seits der Eger im Karlsbader Gebirge derartige isolirte Schollen sehr häufig sind. (Vergl. S. 262 ff.). Bei den Rabenberghäusern kommen auch inmitten des Erzgebirgsgranites einzelne Blöcke von Gebirgsgranit vor, welche G. C. LAUBE als Reste eines Einschlusses deutet, da er im Allgemeinen der Meinung war (1876), dass der Gebirgsgranit älter ist als der Erzgebirgsgranit und daher mit diesem durch Uebergänge nicht nur nicht verbunden ist, sondern ihn unterteuft, resp. sprengt, durchbricht und einhüllt. Als Belege hiefür werden die Verhältnisse zwischen Pechgrün und Hammerhäuser angeführt, wo der Bruchrand des Gebirgsgranites auf dem Erzgebirgsgranite zu liegen kommen soll; ferner die stockförmigen Massen bei Sponsel und Lindig, welche die Hülle des Gebirgsgranites durchdrungen haben sollen; und endlich als unzweifelhaft bezeichnete Gänge von Erzgebirgsgranit im Gebirgsgranit bei der Barreuther Brettmühle im Salmthale, bei Lindig u. a. a. O. Später (1884) hat LAUBE diese Ansicht in Uebereinstimmung mit NAUMANN dahin präcisirt, dass der Erzgebirgsgranit wohl jünger ist als der Gebirgsgranit, dass aber beide einer und derselben Bildungsperiode angehören. (Vergl. S. 288). Diese soll mindestens theilweise in die Zeit nach der Ablagerung der cambrischen Schiefer fallen.

An die grosse zusammenhängende Granitmasse des Erzgebirges schliessen sich westlich und östlich kleine isolirte Stöcke an, welche von dem Hauptstocke durch zwischenliegende Schiefer und durch diese auch von einander getrennt sind.

Westlich vom Hauptmassive bildet Granit eine kleine Kuppe am Ausgange des Leibitschgrundes bei Berg, welche von JOKÉLY nur als kleiner entblösster Theil eines von den Schiefern bedeckten, besonders westwärts sich ausbreitenden grossen Stockes angesehen wird, welchen er als Ursache der Faltung im südlichen Glimmerschiefergebirge hält. — Auch *SW* von Bleistadt an der Strassenbeuge kommt ein Gestein vor, welches LAUBE als Lagergranit anpricht, während es JOKÉLY als Gneissglimmerschiefer und die sächsischen Geologen als Gneiss bezeichnet haben.

Oestlich vom grossen Granitstocke, nur durch die schmale Schieferzone des Breitenbacher Thales von ihm getrennt, erscheint zunächst die Granitkuppe des Hirschberges, welche wiederum nur durch ein mit Alluvionen ausgefülltes

Thal von der Granitinsel des grossen Plattenberges geschieden wird. Diese flachkegelförmige, weithin sichtbare Kuppe beherrscht den westlichen Theil einer umfangreicheren isolirten Granitpartie, welche durch die Einsenkung zwischen Irrgang und Todtenbach in zwei ungleiche Hälften zerfällt, deren westliche eben den kleinen und grossen Plattenberg und zum Theil den Zottenberg bei Schwimmiger, die östliche aber die Hengstererber Höhe umfasst. Die Grenze zwischen Granit und Schiefer verläuft über den Plattener Marktplatz — die unteren Häuser von Platten liegen auf Schiefer — nördlich über Junghengst und das Schwarzwasserthal bis Schwimmiger. Auch unter dem Todtenbacher Torfmoor setzt nach den Aufschlüssen auf der Irrgänger Rotheisensteinzeche Phyllit fort, ohne dass jedoch zu ermitteln wäre wie weit. Wenn er nicht auskeilt, so würde die Verbindung mit der Hengstererber Granitpartie, die am Wege von Zwittermühl nach Irrgang durch Gerölle vermittelt wird, eigentlich nur eine oberflächliche sein. Zwischen Seifen und Hengstererben stösst der Granit unmittelbar an die Basaltdecke der Steinhöhe. Weiter folgen dann wieder Phyllite und Glimmerschiefer, welche im Süden und Osten die Grenze bilden.

In der Granitpartie bei Platten ist porphyrartiger Erzgebirgsgranit allgemein verbreitet. Auf dem kleinen Plattenberg wird er einem Quarzporphyr ähnlich, eigentlicher Porphyr soll dort jedoch nach LAUBE (entgegen JOKÉLY) nicht vorkommen. Auch die Hengstererber Höhe besteht wesentlich aus porphyrartigem Erzgebirgsgranit, nur in der Mitte der Partie wird das Gestein feinkörnig.

Nördlich vom Plattenberg zwischen Schwimmiger und Streitseifen erhebt sich die kegelförmige Kuppe des Sandfelsens als kleine Granitinsel über den umgebenden Urthonschiefer. Der Granit dieser Kuppe ist im Aussehen von dem Gestein der übrigen Inseln verschieden. Auf der Südseite bei Schwimmiger ist er nach LAUBE feinkörnig, dem Kreuzberggranite von Karlsbad (S. 296) sehr ähnlich.

In der Erstreckung des Erzgebirges östlich vom Joachimsthaler Grunde ist Granit nur in kleineren Stöcken verbreitet. Im westlichsten Gebirgstheile, dem Keilberggebirge, kommt auf der Südseite Erzgebirgsgranit vor, welcher südlich und nördlich von Arletzgrün gegen Honnersgrün hin in Lesesteinen gefunden wird, welche auf ein gangartiges Auftreten des Gesteines hindeuten. In der Arletzgrüner

Leite steht es in Form einer kleinen Kuppe an. LAUBE fasst dieses Vorkommen als weit nach Osten vorgeschobene Apophyse des Erzgebirgsstockes auf und schreibt ihm einen offenbaren Zusammenhang mit dem Hochberg *N* von Lichtenstadt zu. Von Weipert hinter dem Bahnhofe führt LAUBE einen Halbgranit, bestehend aus grossen Orthoklaskrystallen und wenig Quarz, an, welcher an der Grenze der oben erwähnten Einlagerung von Muscovitgneiss im Zweiglimmergneiss (S. 333) erscheint. Hier handelt es sich wohl gewiss um ein Contactgebilde, was nicht ohne Bedeutung für die Entstehungsart des Muscovitgneisses sein dürfte.

Weiter östlich tritt Granit erst wieder im Bernsteingebirge auf. Hier hatte JOKÉLY mehrfach Granit verzeichnet, der von LAUBE für Gneiss angesehen wird. Von den restlichen geringen Vorkommen wird jenes bei der Gfellmühle unterhalb Stolzenhan (in zahlreichen Blöcken) als Halbgranit von pegmatitischem Aussehen (bestehend aus röthlichem Orthoklas, viel Plagioklas, Quarz und blauem Flussspath) bezeichnet. Weiter hinauf finden sich Blöcke eines grobkörnigen, aus fleischrothem Feldspath, bläulichem Quarz, sparsamem Muscovit und viel Schörl zusammengesetzten Granitgesteines, welches hier einen Gang bilden soll. Ein ganz ähnlicher Granit kommt am Fusse des Gebirges zwischen Eisenberg und Ober Georgenthal in Blöcken vor, deren Verbreitung ebenfalls einen Gang andeutet. Es scheint, dass man es hier mindestens zum Theil mit Contactgraniten zu thun hat.

In das Gebiet des Wieselsteingebirges fällt der Granitstock von Fleyh, welcher die zweitgrösste Granitmasse des Erzgebirges ist, die zum grössten Theile Böhmen angehört, indem nur etwa ein Fünftel nach Sachsen hinübergreift. Die Grenze verläuft auf böhmischem Gebiete von Georgendorf im Westen herab über den Fleyhgrund und an der östlichen Lehne des Geyerberges südwestwärts zum Jagdschlosse Lichtenwald, von hier genau südlich zum Nordende des Rauschengrundes, welchem entlang sie auf die Kuppe des Kühberges zieht, von wo sie in den Grund hinabsteigt und wenig abwärts von der Kieferleite sich nordostwärts nach dem Höllberg und um die Nordseite des Wieselsteines herum nach dem Hortenwald wendet, um von da in mehr nördlicher Richtung nach der Mitte von Willersdorf zu streichen, von wo sie sich in einem Bogen zwischen dem Walterberg und Motzdorf nördlich um Grünwald unter dem

Kampfberge zum Hirschhübel zurückwendet, welcher an der Landesgrenze zwischen Georgensdorf und Moldau aufragt.

In dieser Umgrenzung herrscht bis auf einen Strich in der Mitte Erzgebirgsgranit von gleichartig körniger, nur zum Theil durch das Hervortreten von Plagioklaskrystallen porphyrischer Beschaffenheit, der jedoch nur an wenigen Stellen im Fleyhgrunde blossgelegt ist. Der Mittelzug besteht aus Porphyr (siehe unten), dessen Durchbruch auf den Granit nicht ohne Einwirkung blieb. Denn dieser ist in der Porphyrnähe auffallend in Platten abgesondert und nach Jokély auch quarzreicher als weiter entfernt von ihm. Nach Laube allerdings würde der grössere Quarzreichthum sich am Granit nicht sowohl in der Nachbarschaft des Porphyres, als vielmehr auf der ganzen westlichen Seite um Lichtenwald und Georgenhöhe bemerkbar machen, wogegen auf der Ostseite bei Motzdorf der Granit minder quarzhaltig wäre. Ausläufer in das Nebengestein scheint der Stock nur wenige zu entsenden, denn nur ein Gang eines feinkörnigen röthlichen Erzgebirgsgranites, welcher im Glimmerschiefer im oberen Theile des Dorfes Langewiese aufsetzt, und verstreute Pegmatitbrocken im Gneisse an der Westgrenze des Stockes im unteren Fleyhgrunde deuten auf solche hin.

Der Granit des Fleyher Massives dürfte in Uebereinstimmung mit dem Granit vom Greifenstein in Sachsen jünger sein als die Phyllite. Allenfalls hat er die ihn umgebenden Gneisse in Betreff der Lagerung als auch der petrographischen Beschaffenheit beeinflusst.

Weiter östlich im Porphyrgebirge kommt Granit an der Landesgrenze im Greisenstock von Zinnwald zu Tage, welcher auf der nördlichen Abdachung des Bornhau und Hohen Zinnwaldes sich ausbreitet und durch die Landesgrenze in zwei Theile zerlegt wird, von welchen der kleinere südliche Böhmen angehört. An der Oberfläche ist dieser Granitstock nur wenig über den Porphyr erhoben, jedoch ist sein Gebiet durch die zahlreichen Halden weithin kenntlich gemacht. Der Umfang des Stockes über Tag ist der einer Ellipse, deren längere, mit dem Streichen des Porphyrzuges übereinstimmende Axe etwas über anderthalb Kilometer misst, wogegen die kurze Axe kaum die Hälfte beträgt. Nach der Tiefe zu scheint sich der Stock auszubreiten. Die besondere Ausbildungs- resp. Umwandlungsform des Granites, die als Greisen bezeichnet wird und

wesentlich aus Quarz und Glimmer oder Talk (mit oft beigemengtem Zinnstein, Turmalin, Wolfram und Topas) besteht, ist zwar herrschend, jedoch kommen in derselben auch Kerne eines mehr normalen Erzgebirgsgranites vor, welche mit dem typischen Greisen durch allmälige Uebergänge verbunden und für die Entstehungsweise desselben sehr bezeichnend sind. Auf eine eigenartige Aus- oder Umbildungsweise verweisen auch die häufig mit schön auskrystallisirten Mineralen, vornehmlich Quarz, Zinnwaldit, Lithionglimmer, Scheelit, Flussspath u. a. ausgekleideten Hohl- und Drusenräume, an welchen das Gestein reich ist. Gewöhnlich ist der Greisen mittelkörnig, doch erlangen namentlich Quarz und Glimmer stellenweise überraschende Dimensionen. Quarz bildet an einigen Orten sogar grosse stockförmige Massen im Greisen. Ein sehr gewöhnlicher Uebergemengtheil ist Wolfram, besonders ausgezeichnet ist das Gestein jedoch durch seinen Zinnsteingehalt.

Der Kassiterit ist im Greisen in vereinzelten Krystallen verhältnissmässig selten, gewöhnlich durchzieht er das Gestein in lagerartigen Anhäufungen, welche in der Mitte „ziemlich horizontal liegen und daher von den Bergleuten ‚Flötze' genannt werden, gegen die Ränder des Stockes sich jedoch aufrichten, so dass die obersten zu Tage ausgehen und auf böhmischer Seite, wo die Schächte mehr gegen die Peripherie hin abgeteuft sind, mehrere Flötze untereinander durch eine solche Anlage durchsunken werden. Auf böhmischer Seite sind 9 solcher Flötze bekannt, deren Mächtigkeit zwischen 0·04—0·15 *m* wechselt. Doch ist die Mächtigkeit auch in demselben Flötz keine beständige". Als Gänge können diese lagerartigen Anhäufungen nicht bezeichnet werden, weil sie weder im Hangenden noch im Liegenden durch Salbänder begrenzt werden. Ueber das Zinnerzvorkommen wird übrigens unten Weiteres mitgetheilt werden.

Endlich im östlichsten Kulm-Graupener Theile des Erzgebirges ist Granit nach Laube nur wenig verbreitet. Jokély und H. Wolf verzeichnen hier zwar in ihren bezüglichen Karten Granit bei Ebersdorf, Müglitz, Streckenwald, Tellnitz. Laube aber erklärt diese Vorkommen für granitartigen Hauptgneiss. Einzig und allein in Mittel Tellnitz soll echter Erzgebirgsgranit auftreten, und zwar unmittelbar an der Strasse in einem ziemlich mächtigen Gange, welcher gegen Ostsüdost zu streichen scheint.

Dass am eigentlichen Ostende des Erzgebirges in der archaeischen Insel des Elbethales zwischen Mittel- und Niedergrund die Phyllite bei Tschirte auf Granit liegen, welcher bis zum Albertsfelsen ansteht und dann in der Flusskrümme verschwindet, und dass der Granit im Liegenden der Phyllite zwischen Tschirte und dem Adalbertsfelsen durchaus gneissähnlich aussieht, ist schon oben bemerkt worden. (S. 341). LAUBE stellt den hiesigen grobkörnigen Granit zum Gebirgsgranit. Er besteht aus fleischrothem Orthoklas und Plagioklas, rauchgrauem Quarz und Biotit.

Von sonstigen eruptiven Massengesteinen des Erzgebirges, welche, obwohl nicht insgesammt archaeisch, doch wegen ihres engen Verbandes mit dem archaeischen Körper des Gebirges nicht wohl von diesem abgetrennt beschrieben werden können, ist zunächst **Porphyr** zu nennen. Es ist zu beachten, dass hier unter dieser allgemeinen Bezeichnung eine bedeutende Anzahl Abarten zusammengefasst wird, auf deren genauere petrographische Charakterisirung kaum nebenbei eingegangen werden kann. EM. BOŘICKÝ hat die meisten Porphyrgesteine des Erzgebirges untersucht und ist die bezügliche Abhandlung des hochverdienten Forschers*) für weitere Arbeiten auf diesem Gebiete von grösster Bedeutung. Es wird auf dieselbe daher stets verwiesen werden. LAUBE vermochte die Ergebnisse BOŘICKÝ'S nicht unwesentlich zu ergänzen. Bemerkt werden muss jedoch, dass er einen Theil der Porphyrgesteine, die sog. Granitporphyre, für Granit hält, welcher in Folge der Gangbildung ein verändertes Aussehen erlangt habe.

In der westlichsten Schieferzone des Erzgebirges tritt ein Granitporphyr zunächst nördlich von Graslitz am Grünberge auf. Man trifft das Gestein schon am Wege von Graslitz nach Schwaderbach in Blöcken an; am Grünberge jedoch ist es in einem Steinbruche aufgeschlossen. Es bildet hier einen gegen 6 *m* mächtigen Gang, mit welchem parallel etwa 100 Schritt nördlicher ein zweiter Gang in *OW* streicht. Beide Gänge setzen im zu Fleckschiefer umgewandelten Thonglimmerschiefer auf. Die Grundmasse des Gesteines ist perlgrau, von fast hornsteinartigem Aussehen. In der-

*) Petrologische Studien an den Porphyrgesteinen Böhmens. Uebersetzt v. J. Klvaňa. — Archiv d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. IV. Bd. Nro. 4. Prag 1882.

selben liegen Orthoklas-, Plagioklas-, Quarz- und Biotitkrystalle ausgeschieden.

An der Landesgrenze *N* vom Markhausener Forsthause im Walde beobachtete schon JOKÉLY ein Porphyrgestein, welches nach LAUBE mit dem Grünberger identisch ist.

In der Gegend von Bleistadt bildet plagioklasführender Quarzporphyr, in dessen weisser porzellanartiger Grundmasse ungleich grosse Individuen von weissem Orthoklas, weissem oder röthlichem Plagioklas und rauchgraue Quarzkörner liegen, einen Gang. Gleich hinter den letzten Häusern der oberen Stadt zieht er am Thalgehänge herab und setzt bei ostwestlichem Streichen und fast saigerem Einfallen auf dem gegenüberliegenden Ufer, wo er einen kahlen Felsenvorsprung bildet, weiter fort. Westwärts kann er ein Stück oberhalb der Stadt, ostwärts bis über Silbergrün gegen Altengrün verfolgt werden. Nach JOKÉLY würde ein mit diesem paralleler Gang zwischen Liebenau und Pichlberg streichen.

Im grossen Neudeker Granitstocke ist das Auftreten des Porphyres ein ganz untergeordnetes. So beobachtet man auf dem Wolfsberg auf dem Fusswege zwischen Ullersgrün und Maria Sorg einen ziemlich mächtigen, beiläufig Ost-West streichenden Gang eines blutrothen Felsitporphyres. Ein anderer Gang scheint am Abhange des Schuppenberges etwas südlich von den Pachthäusern bei Platten (BOŘICKÝ beschreibt von hier einen felsitischen Glimmerquarzporphyr) zu streichen, weil hier LAUBE einen Block fand, der viele Brocken von Erzgebirgsgranit umschloss. Ein analoges Vorkommen wird vom Hartelsberge bei Frühbuss verzeichnet, woraus vielleicht geschlossen werden könnte, „dass der Porphyr, wenn auch nur in schmalen Gängen, bis mitten in's Granitgebiet hineinstreicht".

In der östlichen Schieferhülle des Granitmassives scheint ähnlicher Granitporphyr, wie der oben vom Grünberg bei Graslitz erwähnte, am Eliasbach bei Werlsgrün vorzukommen.

In dem östlicheren Gebiete streichen zwischen Ober Brand und Joachimsthal quer über das Thal zwei Porphyrgänge, die bis zum Jugelstein verfolgt werden können. Auf dem oberen Pfaffengrüner Wege, ziemlich genau *S* vom Jugelstein, erreichen sie nach LAUBE ihre grösste Mächtigkeit und bilden hier eine kleine, mit vielen Blöcken überstürzte Kuppe. Unmittelbar *N* vom Jugelstein kommt Porphyr wieder zu Tage. Sonst aber sind die Porphyre nur

durch den Bergbau aufgeschlossen und zwar am zahlreichsten im Joachimsthaler Erzreviere selbst, wo sie in innigster Verbindung mit der Erzführung der Gänge stehen. „Der Hauptsitz der Porphyre ist die Eliaszeche und der südwestliche, an den Granit grenzende Theil der Joachimsthaler westlichen Grubenabtheilung (Evaapfelbaumstollen, Wernerschacht), wo sie in ihrer grössten Mächtigkeit und Verbreitung auftreten. Sie sind in ihren verschiedenen Zügen von sehr variabler Mächtigkeit und zwar gehen sie von 1·5 bis über 190 Meter". Im Wernerschachte z. B. wurden drei verschiedene Porphyre durchbrochen, die alle bei einem Streichen in St. 1—3 unter 30—40° *NW* einfallen. Der oberste Porphyr am ersten Geisterlauf ist 15 Meter mächtig, der zweite, etwa 15 *m* tiefer, ist 3 *m* mächtig und endlich der dritte bildet ein 16 *m* mächtiges Gangtrum. Das Streichen und Fallen dieser Gänge entspricht jedoch nicht dem Hauptstreichen, welches von Abertham bis an den südlichen Theil der Joachimsthaler Reviere im Allgemeinen von Nordwest nach Südost geht.

In Betreff der petrographischen Beschaffenheit der Joachimsthaler Porphyre ist zu bemerken, dass Ferd. Zirkel*) einen grauen und einen schwarzen Felsitporphyr von Joachimsthal beschrieben hat: ersterer mit graublauer dichter Grundmasse und zollgrossen weissen Orthoklaskrystallen, vielen rauchgrauen Quarzkörnern, accessorischer Hornblende und Magneteisen; der zweite mit schwarzer, sehr fester Grundmasse, zahlreichen rundlichen Quarzkörnern, weniger grünlichgrauem Feldspath, etwas Hornblende und Magneteisen. Bořický hat die petrographische Kenntniss der Porphyre in der Umgebung von Joachimsthal wesentlich erweitert. Besonders hat er einen Granitporphyr (Phlogopit führenden Quarzporphyr mit granitartiger Structur der Grundmasse) von Karlsgrün, einen Granophyr (nahezu ohne Einsprenglinge, Uebergang in Radiolithporphyr) von Ober Brand, einen sehr feinkörnigen Radiolithporphyr von Ober Brand, einen felsitischen Glimmerquarzporphyr von Joachimsthal und einen Felsophyr vom Wolfsberg beschrieben.

Manche Joachimsthaler Porphyre sind an ausgeschiedenen Gemengtheilen so reich, dass die Grundmasse durch sie verdrängt wird. Nach der Farbe der Grundmasse könnte man rothe und graue (oder dunkle) Porphyre unterscheiden.

*) Mikroskop. Gesteinsstudien. Sitzber. d. Kais. Akademie, Wien. 1863. pag. 244—246.

Im Aberthamer Reviere sind Porphyrgänge weniger massenhaft vertreten als in der westlichen Abtheilung des Joachimsthaler Bergbaues, jedoch auch hier scheinen sie die Erzführung der Gänge günstig beeinflusst zu haben. Die hiesigen Porphyre besitzen vorwaltend eine röthliche Grundmasse.

Eine ganz eigenthümliche Ausbildung weisen die von LAUBE so bezeichneten gneissartigen Porphyre auf, derer hiemit auch gedacht sein mag. Sie begleiten den Granit an der Schiefergrenze vom Wolfsbergabhange bei Pfaffengrün bis Abertham, sind jedoch nur in Blöcken, namentlich bei den Werlsgrüner Häusern und auf der Aberthamer Halde gegen Fischbach anzutreffen. Ehemals wurden sie als Gneiss aufgefasst, nach LAUBE wäre jedoch an ihrem Porphyrcharakter nicht zu zweifeln.

Im östlichen Theile des Erzgebirges sind Porphyre viel mehr verbreitet und viel mächtiger entwickelt als im Westen. Gleich in der Joachimsthaler Gegend streicht auf der rechten Thalseite von *SSO* in *NNW* ein sehr mächtiger Porphyrgang an Arletzgrün vorbei über die Hohe Au unter Dürnberg gegen den Ausgang des Zeileisengrundes. „Zwei weitere, *SW* gelegene, ziemlich parallel streichende Gänge übersetzen den Joachimsthaler Grund in der Gegend der Papier- und Trinksmühle und finden ihre hauptsächliche Entwickelung auf der entgegengesetzten Seite des Gebirges". Zwischen Rauschererb und Elbecken erhebt sich im Glimmerschiefer die isolirte Kuppe des Grauen Steines, dessen Gestein JOKÉLY für Granit hielt, die Bergleute als Granulit ansehen und LAUBE als granulitartigen Quarzporphyr beschreibt. Mit dem Hohen-Auer Gange soll er nicht (wie VOGL annahm) in Verbindung zu bringen sein. Durch Lesesteine werden Porphyrgänge ferner an den Abhängen des Keilberges um Dürnberg sowie *N* vom Hüttmesgrüner Försterhause bezeichnet. Auf der Nordseite des Keilberggebirges ist ein Porphyrgang ebenfalls nur durch lose Blöcke angedeutet, nämlich in der Nähe der Hofberghäuser, am Nordabhange des Blasiusberges *W* von Orpus.

Im östlich folgenden Hassberggebirge findet man Porphyr auf der Südseite spärlich in Blöcken zwischen Rödling, Unterhals und Kupferberg. Vielleicht entsprechen diese Vorkommen einem zu dem Gebirgskamme parallel streichenden Gange, welcher wahrscheinlich von Kupferberg bis gegen Sonnenberg würde verfolgt werden können.

Im Bernsteingebirge bildet ein radiolithischer Glimmerquarzporphyr einen Gang (Streichen *OW*) unterhalb Ladung, einen anderen (Streichen *NW*) zwischen Rudelsdorf und Loch *N* von Görkau. Dieses letztere Vorkommen wurde von Bořický beschrieben. Aus der Gegend von Reitzenhain bis an den Feuerröstberg erstreckt sich ein Gangzug von Granitporphyr. Man überschreitet den Zug auf dem Wege von Reitzenhain nach Kienhaid im Schönwald. Hier zeigt das Gestein nach Laube in lichtröthlicher feinkörniger Grundmasse grosse lichtfleischrothe und weisse Orthoklaskrystalle, grünliche, stark zersetzte Plagioklaskörner, rauchgrauen Quarz in 2 *mm* grossen Pyramiden und 3—4 *mm* lange Säulendurchschnitte von grünlichschwarzem mattem Pinit (Zersetzungsproduct des Cordiërits). Diesen Gang trifft man bei Kallich wieder, wo er von Heinrichsdorf südlich bei Neu Kallich vorbei über das Weisswasserthal zu streichen scheint. Von Neu Kallich beschreibt Bořický einen granitischen Quarzporphyr. Weiter nördlich streicht ein Gang aus dem Natschungthal in ostwestlicher Richtung bis in die Nähe des Försterhauses Feuerröstberg. Einige andere *S* von Gabrielahütte, *W* von Reitzenhain und *O* von Natschung südostwärts streichende Gänge, die Jokély verzeichnet, vermochte Laube nicht wieder aufzufinden.

Im Wieselsteingebirge nimmt Granitporphyr, wie oben erwähnt, die Mitte des Granitstockes ein. Von Norden her streichen nämlich zwei mächtige Gänge, von welchen der östliche, nach Jokély's Einzeichnung im Süden sich ausgabelnde — was Laube jedoch bezweifelt, — nur bis zu den untersten Häusern der sog. Vorstadt von Fleyh reicht, wo er plötzlich am Granit absetzt. In Sachsen hingegen streicht er gegen Hennersdorf an 12 *km* weit. Ob und wie er mit dem westlichen Gange zusammenhängt, lässt sich an den heutigen Aufschlüssen nicht feststellen. Dieser letztere besitzt in Sachsen nur eine geringe Ausdehnung. Er streicht auf böhmischem Gebiete von Georgensdorf über den Ilmberg südwärts *W* an Fleyh vorüber, quer über den Fleyhgrund, dann über den Rücken des Brettmühlberges auf die Wieselsteinkuppe, welche aus zahllosen Granitporphyrblöcken aufgebaut, den breiten Rücken nur etwa um 50 *m* überragt, und von hier zwischen dem Schönbach und Ladunger Grund zum Fusse des Gebirges, wo er unter jüngeren Gebilden verschwindet. Er soll nach Laube weniger mächtig sein als der östliche Gang. An der Landesgrenze beträgt

seine Mächtigkeit beiläufig 300 *m*, jedoch schon wenig südlicher zwischen dem Ilm- und Steinberg bei Fleyh 600 *m*, welche Mächtigkeit er in seiner weiteren Erstreckung beibehält. Das Gestein wurde von BOŘICKÝ untersucht. Es ist wie alle Granitporphyre des Erzgebirges, d. h. Porphyre mit granitartiger Structur der Grundmasse, Phlogopit haltig, im Aussehen sehr ungleichmässig, bald fein-, bald grobkörnig, vorherrschend roth oder bräunlich, mitunter auch schwärzlich grün und grau. Südlich vom Wieselstein durchbricht der Porphyr, wie oben erwähnt, den Gneiss, jedoch ist über den Einfluss desselben auf die Lagerung und auf die Beschaffenheit des Gneisses nicht viel zu ermitteln. Nach LAUBE scheint die Lagerung keine Ablenkung erfahren zu haben, wohl aber dürfte der Gneiss am Contact metamorphosirt worden sein, wie die im kurzen Grunde vorkommenden Gneissbrocken mit Rotheisenflecken anzudeuten scheinen.

Die zum Theil westlich, hauptsächlich aber östlich von dem Wieselsteiner Porphyrhauptzuge auftretenden Gänge und Kuppen, z. B. auf der Westseite bei Georgensdorf im Granite auf der Grenze gegen den Gneiss; — auf der Ostseite zwischen Grünwald und Ullersdorf, *O* von Moldau, zwischen der Willersdorfer Mühle und dem Dreiherrnstein, zwischen diesem und dem Wieselstein (mehrere Gänge), zwischen Langewiese und dem Wolfsberg (Gang westöstlich streichend), beim Adelsgrunder Jägerhause (isolirte Kuppe), im Riesengrund längs des Baches (?), ja selbst noch weiter ostwärts bei Neustadt und zwischen Moldau und Kalkofen — ist LAUBE geneigt, als Apophysen des Wieselsteiner Granitporphyrzuges anzusehen.

Die Hauptmasse der Porphyre und zugleich die zweitgrösste Eruptivmasse des böhmischen Erzgbirges breitet sich zwischen Zinnwald, Niklasberg und Graupen aus. In gleicher Weise wie der Neudeker Granitstock greift sie als etwa 8 *km* breiter Streifen aus Sachsen über die Grenze nach Böhmen herüber derart, dass ihr grösserer Theil dem Nachbarlande angehört und nur der Kamm und der südliche Absturz auf böhmischem Gebiete sich befindet. Die westliche Grenze verläuft von Zaunhaus bis Niklasberg gegen Süden bis oberhalb der Grundmühle und wendet sich dann südwestwärts über Klostergrab hinaus, gegen welche Stadt sich also von der Hauptmasse eine Porphyrzunge erstreckt; die

Südgrenze zieht über Doppelburg, Eichwald, Pihanken, Jüdendorf gegen Graupen und die westliche Grenze von hier an dem Gehänge der Vogelgrundlehne über den Preiselberg bei Mückenberg zur Landesgrenze.

Das ganze mächtige Porphyrgebirge unterscheidet sich orographisch von dem umgebenden Gneissterrain kaum merklich, jedoch wird es im Westen vom Hüttengrunde und dem Kalkofener Thale deutlich begrenzt. Durch den Seegrund, eine der längsten und schönsten Thalfurchen des Gebirges, wird der Porphyrstock auf der Südseite in zwei Hälften getheilt, wie oben (S. 324) schon dargelegt wurde, während er sich nordwärts in seiner ganzen Erstreckung bis zur Landesgrenze ungegliedert verflächt.

Der Porphyr scheint an seiner Westgrenze gegen den Gneiss, ausser am südlichen Ende, so scharf abzusetzen, dass Laube annimmt, er könne sich wohl auch ehemals nicht über den Westrand hinaus ausgebreitet haben; hingegen an der Ostgrenze weisen mehrere Umstände darauf hin, dass sich der Porphyr hier deckenförmig ausbreitete.

In petrographischer Hinsicht ist Quarzporphyr, und zwar hauptsächlich felsitischer Glimmerquarzporphyr Bořický's, allgemein verbreitet, doch wird er von Granitporphyr (Syenitporphyr Jokély's) durchsetzt. Dieser bildet in Sachsen südlich von Dippoldiswalde einen mächtigen Gangzug, welcher ziemlich parallel zu dem Gange des Wieselsteingebirges streicht und die böhmische Grenze vom Geisinger Grunde her zwischen Zinnwald im Westen und Voitsdorf im Osten überschreitet. Auf der Linie, welche von den westlichsten Häusern Vorder Zinnwalds gegen den Wildzaun *W* vom Kahlenberge gegen den Kamm verläuft, und auch von Osten her zum Kahlenberge streicht, wird der Granitporphyr vom Quarzporphyr abgeschnitten. In diesen letzteren nun greift er mit zwei südwärts auslaufenden Apophysen ein. Die erste, westliche, geht von der Westseite des Kahlenberges auf das Raubschloss und weiter südwärts bis gegen Jüdendorf, ja nach Laube vielleicht noch weiter bis über den Sandberg *O* von der Stephanshöhe bei Schönau hinaus. Nach Jokély's Angabe würde sich dieser Gang unterhalb des Raubschlosses theilen, weiter südlich aber wieder verbinden, so dass hier der Granitporphyr eine isolirte Quarzporphyrscholle umschliessen würde. Die zweite, östliche, Apophyse ist weniger mächtig und streicht nahe der Grenze des Quarzporphyres gegen den Gneiss über den

Preiselberg und Ober Graupen, ohne jedoch den Fuss des Gebirges zu erreichen.

Der Granitporphyr aller dieser Gänge ist von grobkörniger, ziemlich gleichmässiger Beschaffenheit. Fremdartige Einschlüsse sind in demselben hier eben so wenig wie in den übrigen Verbreitungsgebieten bekannt, falls nicht etwa die erwähnte Quarzporphyrscholle für einen solchen angesehen werden will. Nicht ohne Interesse ist das gegenseitige Verhältniss des Granit- und Quarzporphyres. LAUBE hält dieselben neuestens streng auseinander, obwohl er früher auch einmal die Ansicht ausgesprochen hatte, dass der Granitporphyr nur eine Modification des Quarzporphyres vorstelle. Jetzt theilt er die JOKÉLY'sche Meinung, dass der Quarzporphyr von dem Granitporphyre durchsetzt werde und daher älter ist als dieser. Dementgegen betont namentlich REYER, dass beide Gesteinsabarten enge zusammenhängen und allenfalls einer und derselben Eruptionsepoche angehören.

Bezüglich der genaueren petrographischen Beschaffenheit der Porphyre dieses Gebietes ist zu bemerken, dass E. BOŘICKÝ in seinem bedauerlicher Weise unbeendet hinterlassenen Werke, in welchem er von den beiden grossen Abtheilungen: quarzhaltigen und quarzfreien Porphyren nur die Quarzporphyre und Quarzporphyrite zu behandeln in der Lage war, — eben zu dieser Abtheilung sämmtliche Porphyre des Gebirges zu zählen scheint. Speciell werden von ihm beschrieben: Ein Granitporphyr von Jüdendorf, sehr feinkörnige oder dichte Radiolithporphyre von Ober Graupen und Mückenberg, felsitische Glimmerquarzporphyre aus dem Hirschgrund, dem Thiergarten und vom Mühlberg, sämmtlich bei Eichwald, sowie eine dunkelgrün gesprenkelte Abart von der Westseite von Jüdendorf, bei welchem Dorfe ähnliche Gesteine auch anderwärts vorkommen, und ferner rothbraune felsitische Quarzporphyre von Doppelburg und *N* von Jüdendorf. LAUBE hat aus der Umgebung von Niklasberg einen bunten Porphyr (JOKÉLY's grünen Porphyr), welcher an der Grenze gegen den Gneiss zwischen der Stadt und dem „rothen Kreuz" und weiterhin am Wege nach Kalkofen und Zaunhaus auftritt und durch eine mehr oder weniger pechsteinartige Ausbildung seiner Grundmasse ausgezeichnet ist; dann einen flaserigen Vitroporphyr vom Zechenhau bei Niklasberg, der im Quarzporphyr eine kleine Einlagerung bildet und ein gneissartiges Aussehen besitzt,

und den Quarzporphyr vom Galgenberg bei Niklasberg, unmittelbar von der Grenze gegen den Gneiss, eingehender beschrieben. Die beiden zuerst genannten Abarten dürften unter die radiolithischen Quarzporphyre, die letztere, plagioklasreiche, zu den sphaerolitischen Porphyriten Bořický's zu stellen sein.

Südlich von dem zusammenhängenden Porphyrmassiv erhebt sich um Teplitz, besonders westlich von der Stadt, eine Anzahl Porphyrhügel, welche zwar durch eine 5 *km* breite, mit Kreide- und Braunkohlenablagerungen ausgefüllte Bruchspalte von dem Hauptstocke abgetrennt sind, jedoch mit demselben in ähnlicher Weise zusammenhängen wie die Granite des Karlsbader Gebirges mit dem Neudeker Granitmassiv. Unmittelbar bei Teplitz erheben sich die Stephanshöhe und der Sandberg zwischen Schönau und dem Schlossberge, durch die Schlucht von Nieder Schönau hievon getrennt die Königshöhe, nördlich und ebenfalls durch eine Schlucht getrennt der Hügel Mont de Ligne und in dessen Fortsetzung der Rücken, auf welchem die protestantische Kirche steht, sowie die beiden Hügel zwischen Teplitz und Settenz. Nördlich hievon jenseits des Saubachthales liegen der Krainzenhügel und die Kuppe im Turner Park. Vollkommen isolirt ist die Porphyrkuppe der Luisenfelsen bei Weisskirchlitz. Ueber Settenz hinaus erstreckt sich der Porphyr über die „Rude" zwischen Hundorf und Klein Aujezd bis Janegg, wo der Kirchhübel die westlichste Erhebung des Porphyres auf der Oberfläche vorstellt. Unterirdisch setzt der Porphyr noch weiter fort.

Alle die genannten Kuppen und Hügel hängen wohl zusammen, doch ist das Gestein allerdings nicht durchaus gleichartig. Bořický beschreibt felsitische Glimmerquarzporphyre von den beiden kleinen Kuppen bei der Jägerzeile und am Kopfhügel *W* von Teplitz, ferner die Gesteine der felsigen Anhöhe zwischen Schönau und dem Schlossberge und zwar speciell den sehr schönen Amphibolquarzporphyr vom Hofe „zur steinernen Jungfrau" in Schönau, den ähnlichen Porphyr aus den Steinbrüchen zwischen dem Gipfel der Schönauer Anhöhe und dem Schlossberge, in welchem kleine Gneissfragmente eingeschlossen angetroffen wurden, sowie einen Glimmerquarzporphyr vom Gipfel der Schönauer Anhöhe selbst; ferner einen rothbraunen felsitischen Quarzporphyr von der Gartenrestauration in Turn bei Teplitz

(durch sehr schöne Stromstructur ausgezeichnet) und lichtrothbraunen ähnlichen Porphyr von Teplitz unter der Schlakkenburg.

Im Allgemeinen wurde den Porphyren von Teplitz nachgesagt, dass sie reich an Korund seien, jedoch erwiesen wurde diese Annahme, soweit sie das blosse Vorkommen betrifft, erst neuestens von H. B. v. FOULLON*), welcher aber zugleich ermittelte, dass der Korundgehalt in den von ihm untersuchten Proben aus dem Urquellenschacht in Teplitz und nahe bei dem fürstlich Clary'schen Steinbruche bei Prasseditz ganz gering ist und wohl kaum 0·002 Procent erreicht. Bedeutend reichlicher ist Zirkon in kleinen Kryställchen vorhanden. Topas, den C. DALMER**) im Altenburger Zwitter reichlich aufgefunden hat und von welchem er erwähnt, dass er sich im sog. Teplitzer Porphyr der Umgebungen von Altenburg und Zinnwald local anhäuft, vermochte H. B. v. FOULLON in den Gesteinen von Teplitz nicht nachzuweisen.

Von ganz besonderem Interesse sind die Porphyre dieser Gegend deshalb, weil aus ihnen die berühmten Thermen von Teplitz-Schönau aufsteigen, welche zwei gesonderte Gruppen bilden: eine in Teplitz selbst auf zwei Ost-West streichenden Linien, die andere nordöstlich davon in Schönau. Alle drei Quellenreihen fallen mit der Klüftung des Porphyres zusammen, die ihrerseits parallel zum Fusse des Erzgebirges und zur Axe der Braunkohlenmulde verläuft. Die Verhältnisse der hiesigen warmen Quellen haben durch den im J. 1879 im Döllinger Schachte bei Dux erfolgten und 1887 in der Victorinzeche wiederholten Wassereinbruch wesentliche Veränderungen erfahren, weshalb nothwendig ist, die Quellenverhältnisse vor***) sowie nach der Katastrophe zu besprechen.

---

*) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1888, pag. 178 ff.

**) Zeitschr. d. D. geol. Ges., XXXIX, 1887, pag. 819 ff.

***) Von den älteren Schriften über Teplitz sind die wichtigsten: W. C. Ambrozi, Physikalisch-chemische Untersuchung der warmen Mineralquellen zu und bei Teplitz. Mit 3 Prospecten. Leipzig 1797. — J. K. E. Hoser, Beschreibung von Teplitz in Böhmen. Mit 1 Kupf. Prag 1799. — J. D. John, Allgemeine Beschreibung von Teplitz. Mit 11 Karten. Dresden. 1813. — J. J. Berzelius, Untersuchung der Mineralwasser von Karlsbad, Teplitz und Königswart. Aus dem Schwedischen von G. Rose. Leipzig. 1823. — Sommer's Königreich Böhmen. I. Theil. 1833, pag. 161 ff. — F. Berthold, Teplitz-Schönau. Leipzig u. Meissen.

Die erste Entdeckung der warmen Quellen von Teplitz wurde von der Sage in das 8. Jahrh. verlegt, zu welcher Zeit (angeblich am 29. August 762, dem Feste der Enthauptung Johannis des Täufers, worauf sich das Stadtwappen zu beziehen scheint) ein Viehhirt des Wladyken Kolostoj die Quellen aufgefunden haben soll, worauf sein Herr hier eine Burg erbaute, als deren Ueberrest das sog. „alte Schlösschen" angesehen wurde. E. Hallwich hat jedoch nachgewiesen, dass die Quellen wohl schon ein Jahrtausend vor 762 bekannt waren. Anlässlich der Katastrophe vom J. 1879 wurden in der Urquelle Münzen und Bleikörper aufgefunden, die Hallwich ein Bekanntsein der Quellen mindestens 200 J. vor Chr. wahrscheinlich erscheinen lassen. Aus der späteren Geschichte des Curortes genügt einige Momente hervorzuheben. Die Königin Johanna, Gemahlin Georgs von Poděbrad, ertheilte 1467 den Bürgern von Teplitz dieselben Freiheiten, wie sie die Bürger von Leitmeritz besassen, und bestätigte neuerlich ihre sonstigen „uralten" Privilegien. Von der grossen Feuersbrunst, welche 1793 den grössten Theil der Stadt in Asche legte, erholte sich dieselbe bald und von hoher Stelle gefördert, blühte sie alsbald wieder auf. Zu den ältesten gemauerten Bädern in Teplitz gehören die im J. 1589 erbauten drei: das sog. Grosse Herrenbad (später Männerbad), das Frauenbad (später Frauen- und Weiberbad) und das Bad der Herzogin (Frauenzimmerbad). Im J. 1607 bestanden innerhalb der Stadtmauer noch drei offene Bäder und ausserhalb der Stadt, wo auch das Bad der Herzogin lag, eine Anzahl anderer Bäder, die sich rasch vermehrte. Im J. 1697 wurden im Innern der Stadt von der Stadtgemeinde selbst zwei Primatorbäder und im J. 1708 das Warme, Mittlere und Kühle Bad errichtet. Im J. 1720 bestanden schon drei Judenbäder. Die weitere Entwickelung des Curortes war besonders neuerer Zeit eine sehr erfreuliche. Die Hauptquellen in Teplitz waren letzthin folgende: die Urquelle und Frauenbadquelle im Stadtbade sowie die Weiber- und Sandquelle im Fürstenbade auf einer ostwestlichen Linie, die Frauenbrunnen- und Augenquelle im Curgarten auf der zweiten, etwas nördlich streichenden Linie, und in Schönau die Steinbadquelle, die Stephansbad- und Sandbadquelle, die Schlangenbad- und Sandquelle, und endlich die Neubadquellen: Die Hügelquelle und die Schwefelbadquellen. Die Quellen des Schwefelbades bei Schönau bestanden allenfalls schon 1607. Im

J. 1702 wurde über drei davon ein gemauertes Haus erbaut. Die früher vernachlässigten Schlangenbäder erhielten im J. 1773 eine Bretterumzäunung. Wer das heutige Schönau kennt, ersieht hieraus, wie rasch der Aufschwung des Ortes vor sich gegangen ist. Auch Janegg besass eine mächtige Thermalquelle, die unter dem Namen Riesenquelle bekannt war, und 1878 gänzlich versiegte. Sie war sehr stark, mit so kräftigem Auftrieb, dass sie ein Wasserrad zur Hebung des Wassers, welches in ein Badehaus bei Dux geleitet wurde, selbst zu treiben vermochte. Die Temperatur betrug 22° R.

Die Quellen von Teplitz-Schönau gehören unter die alkalisch salinischen, an festen Bestandtheilen armen*) und werden seit Alters her hauptsächlich als Bad, seltener zum Trinken gebraucht. Nach F. A. Reuss' Messungen besass die Hauptquelle des Stadtbades die höchste Temperatur, nämlich 38·5° R (48·12° C), die Augenquelle die geringste von 20·75° R (25·94° C). Nach neuen Messungen beträgt die Wassertemperatur der Urquelle 49·3° C, der Frauenbadquelle 47·5° C, der Quellen im Curgarten 26·3° C, der Schönauer Steinbadquelle 39° C, der Stephansbad- und Sandbadquellen 38·7° C, der Schlangenbadquelle 40° C, der Sandquelle 45° C und der Neubadquellen 46·2° C. Am ergiebigsten war die Urquelle, welche 0·52 m^3 Wasser in der Minute lieferte. Ihr kamen die Frauenbadquelle mit 0·28 und die Steinbadquelle mit 0·275 m^3 am nächsten. Die Ergiebigkeit der übrigen Quellen ist eine weit geringere.

Bis zum J. 1879 blieben die Heilquellen von Teplitz-Schönau von wesentlichem Schaden bewahrt, obwohl sich an denselben zu Zeiten Erscheinungen geltend machten, die zum Glück immer nur eine schnell vorübergehende Besorgniss zur Folge hatten. So zum Beispiel am 1. November 1755 um 11 Uhr Vormittags, zu derselben Zeit als Lissabon durch das grosse Erdbeben zerstört wurde, blieb die

---

**) Die Teplitzer Urquelle enthält an fixen Bestandtheilen in 10.000 Theilen Wasser: Schwefelsaur. Kali 0·228007, schwelsaur. Calcium 0·560156, Chlornatrium 0·629844, phosphorsaur. Natron 0·017971, kohlensaur. Natron 4·143659, kohlensaur. Lithion 0·005704, kohlensaur. Calcium 0·691871, kohlensaur. Strontium 0·114647, kohlensaur. Magnesium 0·114647, kohlensaur. Mangan 0·018845, kohlensaur. Eisenoxydul 0·155150, Fluorcalcium 0·017000, Thonerde 0·000500, Kieselsäure 0·475000, Huminsubstanzen 0·102000, Arsenik Spuren. Summa 7·181261. Flüchtige Bestandtheile (Kohlensäure) 2·251019. Specif. Gewicht 1·00175. (Nach Laube, Excursionen etc.)

Teplitzer Hauptquelle plötzlich fast eine Viertelstunde gänzlich aus und stürzte dann eben so plötzlich unter heftigem Brausen, aber ganz roth gefärbt, wieder hervor. Die Quelle setzte hernach viel rothes Eisenoxyd ab. Im März 1767 blieb das Wasser im Männerbade eines Tages ebenfalls plötzlich aus, jedoch kam es bald hernach etwa 2 Ellen davon, wo es das Pflaster aufhob und heftig hervorströmte, wieder zum Vorschein. In ähnlicher Weise suchten sich auch einzelne andere Quellen einen neuen Ausweg. Es sollen einige derartige Vorfälle durch die fehlerhafte Einrichtung der Quellenfassungen hervorgerufen worden sein.

Von grösster Tragweite in ihren Folgen war für die Teplitzer Quellen jedoch die Katastrophe, die am 10. Februar 1879 zwischen 1 und 2 Uhr Mittags im Döllinger-Schachte bei Dux eintrat. In einer Tiefe von beiläufig 66 *m* wurde an diesem Tage auf einem östlich getriebenen Querschlag des dritten Horizontes der Porphyr angehauen und hiedurch eine furchtbare Fluth entfesselt. In den ersten 9 Minuten sollen sich gegen 20.000 Kubikmeter Wasser in den Schacht und die mit ihm verbundenen Kohlenwerke „Fortschritt“ und „Nelson“ ergossen haben, die in so kurzer Zeit mit Wasser angefüllt waren, dass 23 Arbeiter nicht im Stande waren sich zu retten. Auch die mittels altem Mann verbundenen Werke „Victorin“ und „Gisela“ wurden inundirt. Am 13. Februar früh, also etwa 60 Stunden nach dem Einbruche, begannen die Teplitzer Quellen zu versiegen, und Tags darauf waren sie aus dem Quellenbecken verschwunden. Auch die Quellen im unteren Schönauer Gebiete sowie überhaupt alle zum Porphyrstocke gehörigen Quellen verschwanden später nach und nach.

Durch Schachtabteufungen wurden die Thermenwässer zwar zunächst wiedergefunden, jedoch erwiesen sich diese Abteufungen als unzulänglich, nachdem die Werksbesitzer begannen in ihren Werken zu sumpfen. Es mussten also die Quellenschächte tiefer geteuft werden, was zwar zu augenblicklichen Erfolgen führte, zugleich aber die Nothwendigkeit erkennen liess, den Wassereinbruch standhältig zu verdämmen. Es wurde daher am 20. Januar 1881 am Döllinger ein Pumpwerk in Thätigkeit gesetzt, welches in vier Monaten die inundirten Werke vom Wasser befreite. Die Verdämmung des Wassereinbruches wurde vom Ingenieur A. Siegmund durchgeführt, worauf sich unerwartet rasch die günstigste Wirkung auf die Thermalquellen von

Teplitz-Schönau kundgab, die bald ihre früheren Niveauverhältnisse nahezu erreichten, obwohl die Bedingungen des natürlichen Auftriebes nicht bei allen Thermalquellen wieder hergestellt werden konnten. Dies sah man jedoch nicht als Schaden an, vielmehr fasste man es als vortheilhafte Errungenschaft für die Bewirthschaftung der Bäder auf, dass man nun beliebig grosse Wassermengen künstlich heben konnte, ohne durch den natürlichen Auftrieb im Wasserverbrauche beengt zu werden.

Nachdem so die Gefahr für Teplitz-Schönau zur allgemeinen Zufriedenheit behoben schien, glaubte man gegen jegliche Gefahr auf lange hinaus gefeit zu sein. Leider erwies sich diese Hoffnung als trügerisch. Es war schon im J. 1882 und neuerdings 1887 im Victorinschachte der Porphyr angefahren worden. Nun arbeitete sich auf der Sohle des Abbauplanes allmälig Wasser durch, ursprünglich mit schwachem Aufbruch, der sich aber so rasch vermehrte, dass er am 28. November 1887 die Sohle sprengte und eine Fluth hereinbrach mit einer Wasserzunahme von etwa 50 m^3 in der Minute.*) Dieses Quantum war allerdings ein geringes gegen die riesenhaften Wassermassen im Döllinger Grubenfelde im J. 1879. Trotzdem war die Wirkung dieses Victorin-Einbruches auf die Quellen von Teplitz-Schönau eine viel schnellere als beim Döllinger Einbruche, denn schon Tags darauf wurde eine Senkung des Wasserspiegels im Urquellenschachte bemerkt und bis Anfang 1888 sank das Wasser um nahezu 20 Meter. Im Schönauer Gebiete sank der Spiegel der Thermalquellen um etwa 0·5 *m* und entsprechend giengen auch die Spiegel sämmtlicher Brunnen zurück.

Nun trat mit zwingender Nothwendigkeit an alle Betheiligten die Forderung heran, nicht nur augenblickliche Abhilfe zu schaffen, sondern womöglich den Bestand der Thermen des Weltcurortes vom Bergbaue unabhängig zu gestalten und ähnliche Ereignisse wie die erwähnten für die Zukunft unmöglich zu machen. Diesen Zweck verfolgt eine Reihe von Gutachten und Vorschlägen, welche von berufenster Seite gemacht worden sind und hier, da sie das Ganze unserer heutigen Kenntniss der Quellenverhält-

*) A. Siegmund: Die jüngste Osseger Grubenkatastrophe. Wochenschrift des öst. Ingen.- u. Architekten-Ver., XIII., 1888, Nro. 7 u. 8.

nisse von Teplitz umfassen und auch sonst von grosser Wichtigkeit sind, kurz angedeutet werden mögen.

Ziemlich allgemein wurde angenommen, dass die Wasser der Thermen ihrem Ursprunge nach dem Erzgebirge angehören, von woher die aufgesammelten und in die Tiefe gesunkenen Niederschläge in den Klüften des Porphyres gegen Süden vordringen, um dann bei Teplitz als warme Quellen wieder an's Tageslicht zu treten. Diese Ansicht scheint aber nicht ganz richtig zu sein, wenigstens ist die Beweisführung nicht sonderlich überzeugend. Gegen Tag zu ist allerdings ein gewisser Zusammenhang zwischen den Quellen und der Zerklüftung des Porphyres wahrnehmbar, aber da kaum anzunehmen ist, dass die Klüfte tief in die Porphyrmasse eindringen, so ist es auch durchaus nicht wahrscheinlich, dass sich die Thermalwässer auf solchen Klüften bewegen, vielmehr wird wohl die Annahme richtig sein, dass die Thermen auf den grossen Gebirgsspalten, zumal an den Kreuzungspunkten der zur Richtung des Gebirges parallelen und auf diesen senkrechten Spalten emporsteigen.

H. Wolf hat sichergestellt, dass in den im J. 1879 vom Wassereinbruche betroffenen Gruben: Döllinger, Fortschritt und Gisela, das Tertiärgebirge ganze Systeme von Verwerfungen zeigt, welche allenfalls auch die tiefer lagernden Gesteine, d. h. zunächst den Mantel der Kreideschichten, dann den Porphyr sowie den darunter liegenden Gneiss durchsetzen müssen. Am Gisela-Schachte ist eine solche Verwerfung trocken angefahren worden, während an der Fortsetzung der Kluft am Döllinger-Schachte die Katastrophe hereingebrochen ist. Der Grund hiefür ist nach Wolf ganz allein in der gewaltigen Zertrümmerung des Gebirges in der Nähe von Gabelungen, wie eine hier besteht, zu suchen.

Die nach dem Döllinger-Einbruche vorgenommenen Teufungsarbeiten haben ergeben, dass die Teplitzer Urquellenspalte, die Spalte der Frauen- und Sandquelle ziemlich östlich, die Augenquellenspalte im Curgarten mehr südlich streichen. Doch scheinen alle demselben Zuge anzugehören.

Was nun die Vorstellung, die man sich über die Quellenverhältnisse von Teplitz zu bilden hat, anbelangt, so sei hervorgehoben, dass dies eine offene Frage ist, die von gleich hervorragenden Forschern in ganz entgegengesetztem Sinne beantwortet worden ist. Der gewiegte Geologe und hochverdiente Director der k. k. geologischen Reichsanstalt

D. Stur erläutert die Verhältnisse beiläufig in folgender Weise:*) Der Plänerkalk in der Umgebung von Teplitz und anderwärts, der von undurchlässigem Gneiss unterlagert und von ebenfalls wasserdichtem thonigem Pläner und Tertiärgebilden theilweise überlagert wird, bildet eine Art unterirdisches Reservoir, einen sog. Wassersack, in welchem das eingesickerte Wasser sich ansammelt. Ein ähnlicher Wassersack wird auch aus dem stark zerklüfteten Porphyr gebildet, der ebenfalls auf Gneiss lagert und von wasserdichtem Tertiär bedeckt wird. Beide nachbarlichen Wasserreservoire stehen in beschränkter Verbindung mit einander. Die Teplitzer Thermalwässer sind nun nach Stur nichts anderes als das durch Exhalationen namentlich von Kohlensäure, bewegte und erwärmte Porphyrgrundwasser, während die erwähnte Riesenquelle bei Janegg einen Ausfluss des Plänerreservoirs gebildet haben mag, der versiegte, als das Wasser des Reservoirs an anderer Stelle einen ergiebigen Ausweg gefunden hatte. Als Beweis, dass das Thermalwasser keinem aus grösserer Tiefe aufsteigenden heissen Wasserstrome angehören kann, wird namentlich angeführt, dass ja in diesem Falle die einzelnen, besonders nahe bei einander gelegenen Quellen dieselbe Temperatur aufweisen und auch in den Quellenschächten alle Ausflüsse des Stromes den gleichen Wärmegrad zeigen müssten, was jedoch bekanntlich nicht stattfindet.

W. Stelzner**) hingegen nimmt an, dass die unterirdischen Wässer der Teplitzer Gegend zweierlei Art seien, und zwar von Tage aus eingesickertes Grundwasser und aus unbekannter Tiefe hervordringendes Thermalwasser. Die ersteren Wässer scheinen an der Grenzfläche zwischen Kreideschichten und Porphyr zur Stagnation zu gelangen und sich in dem Porphyrgerölle und Sand, stellenweise wohl auch im aufgelösten Plänerkalk, in bedeutenden Massen anzusammeln. Die Katastrophen vom J. 1879 und 1887 sollen durch Anfahrung solcher Grundwasserbehälter verursacht worden sein. Die Thermalwässer bewegen sich aus den Erdtiefen auf den grossen Gebirgsspalten***),

*) Der Wassereinbruch in Teplitz-Ossegg. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXVIII, 1888, pag. 417 ff.

**) Beantwortung der den Wassereinbruch auf der Victorinzeche bei Ossegg und seinen Zusammenhang mit den Teplitz-Schönauer Thermen betreffenden Fragen. Freiberg, 1888.

***) Waagen widerspricht der Meinung, dass die Thermalspal-

welche nicht nur den Porphyr, sondern auch den unterlagernden Gneiss durchsetzen, empor. Viele von diesen ursprünglich offenen Spalten sind nach STELZNER's Vorstellung im Laufe der Zeiten durch in ihnen emporsteigende Thermen mit verschiedenen Erz- und Steinarten erfüllt worden: das sind die zahlreichen Erzgänge des Gebirges; andere sind erst theilweise mit derartigen Absätzen inkrustirt worden oder befinden sich noch im ersten Beginne der Ausfüllung: das sind die Spalten der heutigen Thermen. In der Nähe der Tagesoberfläche theilen sich die Spalten häufig, und die Klüfte und Risse des Gesteines pflegen offen zu sein; daher werden sich auch die emporsteigenden Thermen in der Nähe der oberen Porphyrgrenze verästeln. Von Tage aus streben aber die wilden Wässer in denselben Klüften niederzusinken, wodurch ein Verhindern der Thermalwässer an übermässiger Verästelung, also ein Zusammenhalten derselben bewirkt wird. Wird nun durch irgend einen bergmännischen Eingriff das Gleichgewicht dieses hydrodynamischen Apparates gestört, z. B. den an der Pläner-Porphyrgrenze stagnirenden Grundwässern ein Abfluss erschlossen, so werden dem Bestreben der Thermalwässer, aus der Hauptspalte in die Nebenspalten einzudringen, die Wege geöffnet, weil diese Nebenspalten nach Abfluss des Grundwassers nicht mehr zusammenhaltend, sondern im Gegentheil aufsaugend auf die Thermalwässer wirken. Diese letzteren werden nun ebenfalls der Einbruchsstelle in den Gruben zuströmen, welcher Fall eben bei den Katastrophen vom J. 1879 und 1887 stattgefunden haben soll.

W. WAAGEN hat sich in einem Beitrage zur Theorie der Thermalquellen von Teplitz*) zu der Ansicht bekannt, dass der Ursprungsort der Thermen das Erzgebirge sei. Die Wässer, welche auf der Höhe des Erzgebirges als Niederschläge niederfallen, sollen an der Grenze des Greisen und Porphyres in die Tiefe sinken, bis sie die alte Eruptionsspalte, welche das System der zum Streichen des Gebirges parallelen Spalten senkrecht durchsetzt, erreichen. Hier breiten sie sich aus und dringen nach Süden vor, bis sie auf ein Hinderniss stossen, das ihnen ein weiteres Vordringen unmöglich macht. Dieses Hinderniss sind nach WAA-

ten grosse Verwerfungsspalten seien. Er hält sie lediglich für Gangspalten, die auf den Porphyr beschränkt sein dürften.

*) Technische Blätter. XX, 1888, 3. H.

GEN's Ansicht wohl die Eruptivmassen des Mittelgebirges, welche die nordsüdlich gerichtete Eruptionsspalte des Porphyres verstopfen und gänzlich verschliessen. Demzufolge sollen sich nun die Wässer nach oben wenden, wo sie zufällig ein den Porphyr durchsetzendes Spaltensystem erreichen und so aus dem Porphyr hervortreten. Dieses Gestein ist jedoch keineswegs der Leiter des Wassers von den Höhen des Erzgebirges bis in die Gegend von Teplitz, sondern die Zufuhr erfolgt nach WAAGEN's Annahme in grossen Tiefen unter der Porphyrdecke. Dort nun, wo die Porphyreruptionsspalte das Mittelgebirge erreicht, soll noch ein nicht ganz abgekühlter vulkanischer Kern vorhanden sein, mit welchem das auf der Porphyrspalte circulirende Wasser in Berührung kommen, sich bedeutend erhitzen und zugleich Kohlensäure und Strontium aufnehmen soll.

Auch N. MARISCHLER*) bringt die Teplitzer Thermen mit den Basalten des Mittelgebirges in Verbindung. Ausgehend von der Thatsache, dass der Detritus, welcher nach der 1879iger Katastrophe in der versiegten Urquelle von Teplitz gefunden worden war, wesentlich aus Quarz und Magnetit (40%) bestand, der Porphyr aber nur wenig Eisen enthält, welches bei seiner Zersetzung zum grössten Theil gebunden werden dürfte, — gelangt er zu dem Ergebniss, dass der reichliche Magnetitgehalt den Basalten entstamme, in welchen die Thermalwässer daher nothwendig circuliren müssen. Hierauf würden übrigens auch gewisse Bestandtheile des Thermalwassers verweisen. Die Teplitzer Porphyre sind besonders in der Tiefe auf weite Strecken von Basalt umgeben. Die im Basaltgebiete eingesickerten Wassermengen sollen sich nun mindestens zum Theil durch die Wärme, welche bei den im Basalt stattfindenden chemischen Vorgängen entbunden wird, erhitzen und zum Porphyr hinbewegen, aus dem sie als Thermen aufsteigen.

Ebenso verschieden wie die theoretischen Ansichten einzelner Forscher über die Verhältnisse der Teplitzer Thermen sind auch die Meinungen über die Wechselbeziehungen zwischen den Thermen und dem Bergbau und die Mittel, welche anzuwenden wären, um weiteres Unheil von dem Curorte, wie von dem Bergbau abzuwenden.

*) Studien über den Ursprung der Teplitz-Schönauer Thermen. Teplitz, 1888.

STELZNER glaubt, dass der Bergbau eine unheilvolle Wirkung auf die Thermen noch auf eine viel weitere Entfernung ausüben könne als bei den beiden Katastrophen von 1879 und 1887,*) dass aber durch ein bis unter das Muldentiefste (Seehöhe — 120 *m*) gestossenes Bohrloch (vom Tage aus etwa 350 *m* tief) dem Thermalwasser schon in derjenigen Tiefe, in welcher es noch seinen ursprünglichen Auftrieb und seine noch durchaus ursprüngliche Beschaffenheit hat, ein durch geringe Widerstände vortheilhaft ausgezeichneter und deshalb wohl gewiss einzuschlagender Weg erschlossen werden könne. Durch die Verrohrung würde dann das Thermalwasser ebensowohl von der aufsaugenden Kraft offener Nebenklüfte, wie vor der Verwilderung durch kalte Tagewässer geschützt werden müssen. Für die Braunkohlenwerke betrachtet es STELZNER am vortheilhaftesten, wenn der Zufluss im Victorinschachte offen erhalten bleiben und das Wasser zur Verhütung einer Neuansammlung stetig zu Tage gehoben werden möchte.

D. STUR vertritt die gerade entgegengesetzte Meinung. Nach ihm wären die Bedingungen, um die Thermen mittelst eines oder mehrerer Bohrlöcher an die Tagesoberfläche zu bringen im Gebiete von Teplitz-Schönau überhaupt nicht vorhanden, vielmehr könnte jede Tiefbohrung den Thermen grossen Schaden bringen. Ganz besonders aber müsse eine geplante Centralwasserhaltungsanlage, gleichgiltig ob in Teplitz oder im Muldentiefsten bei Bruch-Wiese ausgeführt, vom Gesichtspunkte der Nützlichkeit für den Bergbau als Unding bezeichnet werden bei gleichzeitiger Aussicht auf vollständige Zugrunderichtung aller Bedingungen des ferneren Bestandes der Curorte Teplitz-Schönau. Die einzige Möglichkeit die Badeorte zu erhalten sieht STUR in der Verdämmung der Einbruchstelle im Victorin, so zwar, dass wenn dieselbe nicht möglich sein sollte, nichts anderes übrig bliebe, als die Entwässerung der bezüglichen Bergbaue nicht zuzulassen, sondern die Ertränkung derselben zu decretiren.

Der Verbau des Einbruchloches hat sich nicht als unmöglich erwiesen, vielmehr scheint die vorgenommene Betonirung vollkommen gelungen zu sein, so dass zum Aus-

**) Waagen hingegen hält es für wahrscheinlich, dass das Gebiet, innerhalb dessen die Gefahr ähnlicher Katastrophen besteht, nicht viel über die jetzt inundirten Gruben hinausgehe und dass namentlich für die Bergwerke *N* von Teplitz keine Gefahr drohe.

pumpen der inundirten Gruben geschritten werden konnte. Soviel mir bekannt, sind auch Tiefbohrungen im Teplitzer Gebiete beschlossen worden.

Die übrigen alten Massengesteine des eigentlichen Erzgebirges treten gegenüber dem Porphyr sehr zurück.

Glimmersyenitporphyr (Minette), den ältere Forscher als grauen oder glimmerdioritartigen Granit ansprachen, hat LAUBE näher bestimmt. In einer feldspathigen Grundmasse liegen dunkler Glimmer und Feldspath (ziemlich viel Plagioklas), zuweilen auch Hornblende. Quarz ist nicht immer nachzuweisen. Man kann eine feinkörnig-porphyrartige und eine grobkörnige an Gabbro erinnernde Abart unterscheiden. Im westlichen Theile des Gebirges erscheint das Gestein in kleinen Massen von undeutlicher Begrenzung bei den Zechhäuseln unter Abertham, am Wege gegen den Blösberg am linken Gehänge des Modesgrundes in der kleinkörnigen und von hier östlich in einem Streifen bis an die Joachimsthaler Strasse in Blöcken der grobkörnigen Varietät.

Im östlichen Theile des Gebirges werden von LAUBE zwar nicht vollkommen gleiche, wohl aber ähnliche Gesteine genannt, nämlich Glimmersyenit, der an der Strasse oberhalb Rödling im Glimmerschiefer mehrere schmale Gänge bildet und von A. SAUER beschrieben worden ist;*) Glimmersyenit von Endersgrün, in welchem Plagioklas ganz zu fehlen scheint; und dichter Syenit (Vogesit) vom Südabhange des Hassberges, der ebenfalls von A. SAUER in Bruchstücken gefunden worden ist.

Diorit ist im Grenzgebirge wenig verbreitet. Im westlichen Gebirgstheile kommen nach LAUBE ausschliesslich Abarten von sehr feinkörnigem Gefüge vor, und zwar in einem Lagergange zwischen Hengstererben und Bärringen im Glimmerschiefer, in welchem Zuge *N* von Abertham das Gestein in Form eines ruinenartigen Blockwalles aufragt; dann in Gängen, welche sich nur durch lose Blöcke verrathen, zwischen Graslitz und Konstadt. Solche Blöcke finden sich

*) Erläut. zur Sect. Kupferberg der geol. Specialkarte des Königr. Sachsen. Leipzig, 1882, pag. 62. — H. Rosenbusch, Mikrosk. Physiogr. der massigen Gesteine. 1886, I. pag. 318 stellt das Gestein zu den Hornblendeminetten (Minetten und Vogesite bilden zusammen seine Familie der syenitischen Lamprophyre).

etwas reichlicher im Dorfe Schönau an der Strasse nach Konstadt und in dieser Ortschaft selbst.

Nebst Hornblende und Plagioklas durch einen gewissen Augitgehalt charakterisirt ist der dunkelfarbige Epidiorit, der nach LAUBE *W* vom Graslitzer Friedhofe im Quarzschiefer in einem kleinen Bruche ansteht und weiterhin auf dem Wege nach Ruhstadt unter dem Hohen Stein in grossen Blöcken herumliegt, ferner bei Konstadt einen Lagergang bildet und auch in Findlingen angetroffen wird. Solche kommen u. a. bei Joachimsthal am Gehänge des Pfaffenberges vor.

Im östlichen Erzgebirge tritt gewöhnlicher, dunkel gefärbter kleinkörniger Diorit bei Göttersdorf, Uhrissen und beim Rothenhauser Park bei Görkau auf. Das Gestein bildet nämlich nach LAUBE an der Grenze des flaserigen Hauptgneisses gegen den jüngeren Gneiss einen Gangzug, in welchem es an den genannten Stellen in Form von niedrigen Kuppen und Blockwerk zu Tage tritt. Bei Göttersdorf wird es zur Strassenbeschotterung gewonnen. Im Assiggrund bei Komotau, nicht weit von der Drahtstiftfabrik bei Oberdorf kommt ein grobkörniger Diorit vor, der leider nicht gut entblösst ist.

Am Brandbache im Grunde unterhalb Gaischwitz bei Sonnenberg tritt ein sehr merkwürdiger Quarzdiorit auf in zwei als gross- und grobkörnig zu unterscheidenden Abarten, von welchen in der ersteren z. B. die Hornblendekrystalle als auch die Plagioklasindividuen eine Grösse von 15 *mm* erlangen. Im Amphibol liegen nicht selten selbst mit freiem Auge sichtbare Apatitsäulchen, während mit dem Feldspath stets Quarz vergesellschaftet ist.

Glimmerdiorit (Kersantit) fand A. SAUER in zahlreichen Blöcken von dunkelgrauer Farbe *O* von Kunau. Im östlichsten Ausgehenden des Gebirges bei Tschirte im Elbethale rechts vom Bahnwächterhause am Wege nach Niedergrund bildet ein ähnliches, aber graugrünes und schieferiges Gestein einen wenig aufgeschlossen Gang.

Diabas wird von LAUBE nur aus dem östlichen Gebirgstheile angeführt. Hier bildet er zunächst im Glimmerschiefergneiss des Reischberges einige Gänge. Das Gestein des 1·5 *m* mächtigen Ganges westlich vom Reischdorfer Bahnhofe ist von A. SAUER als Labrador-Augitporphyr be-

schrieben worden.*) Ein ähnliches von LAUBE gleichfalls als Diabas bezeichnetes Gestein bildet im Gneisse am Ausgange des Bahneinschnittes am Bläsberg bei Schmiedeberg einen etwa 0·75 *m* mächtigen Gang. Das Vorkommen von Diabas bei Märzdorf, wo auf dem Bahnkörper nur einzelne Brocken gefunden wurden, ist zweifelhaft.

An **Erzen** ist das Gebirge ehemals sehr reich gewesen; aber durch die seit undenklichen Zeiten betriebenen Bergbaue scheint es derart ausgebeutet zu sein, dass heute vielleicht nur Spuren des früheren Segens vorhanden sind. Allein wer weiss, ob diese Annahme im Allgemeinen richtig ist und ob nicht ein geregelter Betrieb in früher nie erreichten Tiefen zu lohnender Ausbeute führen würde. Da die einstigen Bergbaue zumeist aufgelassen worden sind, so ist es derzeit nicht möglich, ein einigermassen vollständiges Bild der Lagerstätten der böhmischen Gebirgsseite aus eigener Anschauung zu gewinnen. Um so schätzbarer sind die bezüglichen Mittheilungen älterer Forscher.

Am wichtigsten und für das ganze Erzgebirgssystem am meisten charakteristisch sind die Zinnerzlager, welche daher eingehender berücksichtigt werden sollen, obwohl von den einstigen zahlreichen Zinnwerken in letzter Zeit nurmehr ein einziges, nämlich in Graupen, im Betriebe stand. Die Zinnerzlager sind wesentlich an den Erzgebirgsgranit gebunden, aus welchem sie zwar auch in das Nebengestein hinüberstreichen, jedoch in diesem allein niemals gangartige Lager bilden. Das Lagermittel ist entweder Greisen oder Quarz, sogenanntes Zwittergestein, welches von dem Zinnerz in Schnüren oder seltener Putzen durchdrungen ist. Dergleichen gangartige Gebilde wiederholen sich oft, scharen sich mit anderen und bilden im Erzgebirgsgranite stockwerkartige Lager von der Art, wie wir sie im Karlsbader Gebirge (S 305) kennen gelernt haben.

Der erzgebirgische Zinnbergbau soll böhmischerseits im 12. oder 13. Jahrh. begonnen und die grösste Blüthe hauptsächlich durch den Einfluss der Ferdinandeischen Zinn-Bergordnung im 16. Jahth. erlangt haben. Nach dem 30jähr. Kriege kam er allmälig in Verfall.

Die Zahl der aufgelassenen Zinnwerke ist eine grosse und befinden sich darunter solche, welche einst ihres Erz-

*) Erläuter. zur Sect. Kupferberg der geolog. Specialkarte des Königr. Sachsen. Leipzig 1882.

reichthumes wegen berühmt waren. Dass die Lager vollkommen abgebaut worden wären, ist indessen bezweifelt worden, vielmehr sollen die Schwierigkeiten des Bergbaues in grösseren Teufen die wahre Ursache sein, weshalb die Werke aufgelassen wurden. Bei dem heutigen Stande der Bergwissenschaften soll es jedoch nicht unmöglich sein, den Zinnbergbau im Erzgebirge wieder zu beleben. In diesem Sinne hatte sich übrigens schon der treffliche Jokély ausgesprochen. Nach ihm wären die alten Baue selten tiefer als 40 bis 60 Klaftern niedergegangen und wäre es lediglich dem Mangel an zweckentsprechenden Hilfsmitteln, die Grubenwasser zu heben, zuzuschreiben, dass die Baue aufgelassen werden mussten. Die Ertragsfähigkeit jedoch soll hierauf nur selten einen Einfluss ausgeübt haben. Daher könne man mit gutem Grunde die Ansicht der vermeintlichen Abnahme des Adels in grösseren Teufen als eine Sage erklären. Man dürfe berechtigt „diesen stets zweifelsüchtig angeregten Punkt bei den Wiederaufnahmen der alten Zinnzechen, deren Neuinangriffnahme — wie denn überhaupt ein neuer Aufschwung des Bergbaues — der hilfsbedürftigen Bevölkerung dieses sterilen Berglandes allein die erwünschte Hilfe gewähren könnte, getrost ausser Acht lassen“.

Von Westen gegen Osten vorschreitend treffen wir Zinnwerke — abgesehen von dem Versuchsbaue bei Glasberg *SO* von Graslitz, welcher im J. 1853 unternommen wurde, aber ohne Erfolg blieb, — zunächst im Neudeker Granitgebirge. Alle stehen heute ausser Betrieb, in einigen jedoch wurde noch vor nicht langer Zeit Zinnerz gewonnen.

Bei Heinrichsgrün sollen im 15. Jahrh. Zinnzechen bestanden haben, die aber schon vor Jahrhunderten eingegangen sein dürften.

Bei Frühbuss soll der Zinnbergbau zu Anfang des 16. Jahrh. begonnen und zur Gründung der Stadt Veranlassung gegeben haben. Die Ergebnisse des Bergbaues müssen Anfangs bedeutende gewesen sein. Nach dem 30jähr. Kriege gerieth er in Verfall. Eine alte Grubenkarte verzeichnet 45 Gänge. Die wichtigsten waren nach Jokély 6 bis 8 *m* mächtige Morgengänge (St. 3—4, Fallen steil in *NW*), welche von Quarzgängen (St. 7—8, Fallen *SSW*) durchsetzt wurden. Nördlich von diesem Orte nahe der sächsischen Grenze, um Sauersack und Hirschenstand standen Zinnwerke noch vor drei Decennien in Betrieb.

Laut Urkunden fällt der Beginn des Zinnbergbaues bei Sauersack in die J. 1556—1560, seit welcher Zeit er bis 1810 in ununterbrochenem Betriebe gestanden haben soll. In der That musste die Ausdehnung der Baue ehemals sehr gross gewesen sein, da die Pingen- und Haldenzüge eine ausgedehnte Fläche einnehmen. Im J. 1811 wurde der Sct. Antoni-Erbstollen in Angriff genommen und mit wenigen Unterbrechungen bis in die 60er Jahre fortgeführt. Etwa um diese Zeit wurde die sog. Rappenzeche neu aufgenommen, wobei nach JOKÉLY's Angabe mit dem Stollen vier „Gänge“ durchfahren wurden. Von altersher kennt man jedoch gegen sechzig Gänge, die alle ziemlich parallel zu einander in St. 3—4 streichen und unter 70—85° *NW* verflächen. Das wichtigste dieser Ganggebilde war der sog. Rappen-Hauptgang, dessen Mächtigkeit gegen 8 *m* betrug. Die Zinnerzganglager werden hier von Quarz- und Hornsteingängen durchsetzt, die bei einer Mächtigkeit von 3 *dm* bis 1 *m* in St. 6—7 streichen und nördlich einfallen. SCHMIDT V. BERGENHOLD erwähnt im J. 1873, dass der „in jüngster Zeit durch Auffindung von Gängen“ veranlasste neue Zinnbergbau sich mit Ausrichtungsarbeiten befasse. Dieselben dürften der unzulänglichen Mittel wegen zu keinem Ergebniss geführt haben, obwohl die Erze gehaltreich sein mochten, da ehemals eine Sechzig (ungefähr 1620 Centner) Pochgänge 11 bis 16 Ctr. Zinn abgeworfen haben soll.

Bei Hirschenstand bestanden mehrere Baue, die JOKÉLY zu besichtigen Gelegenheit hatte. Am südlichen Ende von Hirschenstand, der sog. Wasserstadt, befand sich die Grosshirsch- und Hirschkopfzeche, ein alter Bau, welcher bis zum J. 1772 fast in stetem Betriebe stand und nach den grossen Verhauen und zahlreichen Pingen zu schliessen, eine bedeutende Ausdehnung besessen haben muss. Vom J. 1772 bis 1804 wurde der Bau ausgesetzt, dann wieder acht Jahre lang fortgeführt, blieb hierauf vom J. 1812 bis 1840 auflässig, seit welchem Jahre namentlich der Betrieb des Erbstollens bis in die 60er Jahre im Gange erhalten wurde. Nach JOKÉLY's Darstellung kreuzen sich hier zwei Gangzüge: der eine, aus vielen bis zu 1 *m* mächtigen neben einander St. 8 streichenden und *SW* verflächenden Gängen bestehende Zug besitzt über 30 *m* Breitenerstreckung, der andere um ein Drittel schmälere Zug besteht aus Gängen, deren Streichen in St. 3—4, das Fallen unter 70—80° *SO* gerichtet war. Diese beiden sich kreuzenden Gangzüge wer-

den von nördlich streichenden Quarzklüften durchsetzt und an den Kreuzungspunkten veredelt. Der erstere Gangzug wird wenig nordwestlich von dem sog. grünen Hirschgang gekreuzt. Hier bewegten sich vornehmlich die Baue der Alten, die jedoch keine grosse Teufe durchsanken, obwohl die Adelstiefe auf 40 bis 50 Klafter angegeben wird.

Westlich vom nördlichen Theile von Hirschenstand, dem sog. Kranisberg, befand sich die Kohlgrube oder Kranisberger Zeche. Auch hier vereinigen sich die Zinnerzlager zu einem ausgedehnten, von *NO* in *SW* verlaufenden Gangzug, der gegen *SW* hin sich allmälig verschmälert, so dass nach JOKÉLY „die Gänge dahin convergirend wahrscheinlich irgendwo zu einem bedeutenden Adelsknoten sich zusammenscharen". Sie streichen St. 3—5 und fallen unter 50—60° *NW*. Ihre Mächtigkeit beträgt 1 bis 4 *m*. Sie werden von Quarz- und Hornsteingängen mit beibrechendem Rotheisen- und Manganerz durchsetzt, welche St. 9—10 streichen und südwestlich verflächen. Auch dieser Bau muss sehr alt sein. Im J. 1857 wurde auf einem 4 *m* mächtigen Ganglager gebaut. Eine Sechzig der hiesigen Pochgänge soll 4 bis 6 Ctr. Zinn geliefert haben.

In der Umgegend der Bergstadt Neudek, die im 13. Jahrh. gegründet wurde und im 16. Jahrh. durch den in seiner grössten Blüthe stehenden Zinn- und zum Theile Silberbergbau zum Aufschwung kam, wurde Zinn ehemals theils durch Seifen, theils durch Grubenbau zumal bei Hohenstollen und Neuhammer gewonnen. Westlich und nordwestlich von der Stadt, bei Ahornswald, Bernau und Trinkseifen war der Zinnbergbau einst ziemlich rege. Die Hauptgänge waren theils Mitternachts-, theils Morgengänge, zum Theile Spathgänge (Hochofen). Die wichtige Maria Hilf-Zinnzeche bei Trinkseifen war noch im J. 1812 im Betrieb und bei Bernau wurde auf der Laurenzizeche noch in den 20er Jahren dieses Jahrh. gebaut.

Der Zinnbergbau bei Neuhammer stand auf der sog. Bora-Zeche (und nach JOKÉLY auf der Paul-Bären-Zeche am Westabhange des Peindlberges) bis zum J. 1820 in ununterbrochenem Betriebe, wurde dann aber aufgelassen. Im J. 1842 wurde der Bau wieder aufgenommen, aber hauptsächlich nur die hier aufsetzenden Manganerzgänge gemuthet. Anfangs der 50er Jahre wurde einem dieser Gänge nach „im Zänkel" ein Stollen eingetrieben. Der Hauptgang auf Zinnerz streicht St. 3—4, fällt 60—70° *SO*, ist 3—4 *m* mäch-

tig und wird beiderseits von geringeren, etwa 1 *m* mächtigen Gängen begleitet, welche wieder von anderen Gängen durchsetzt werden, die in St. 12—1 streichen und 60—70° *O* einfallen. Die Mangan führenden Quarzgänge sind bis $1^1/_2$ *m* mächtig und kreuzen, bei einem Streichen in St. 7—8 und Fallen unter 70—80° *NNO*, alle übrigen Gänge.

Bei Ullersloh *O* von Neudek wurden Mitternachts- und Morgengänge, zum Theile auf den Gangkreuzen von grossem Adel, abgebaut. Die St. Michaelizeche war die ertragreichste.

Das weiter ostwärts liegende Städtchen Bärringen hat seinen Ursprung dem dort aufgekommenen Zinnbergbau zu verdanken, welcher nach Albin's Chronik von Meissen im J. 1533 eröffnet wurde. Das erste Zinnerzlager soll durch das Scharren eines Bären entblösst worden sein. Zur Zeit Ferdinand I., wo 72 Pochwerke in der Gegend im Gange waren, dürfte der hiesige Bergbau seine grösste Blüthe erlangt haben. Die Hauptzeche war die Maria-Himmelfahrtzeche, welche der reichen Erzmittel halber in den 60er Jahren dieses Jahrh. versuchsweise wieder aufgenommen wurde, jedoch ohne sonderlichen Erfolg.

Von weit grösserer Bedeutung aber waren einst die Zinnbergbaue von Platten, deren Geschichte Graf STERNBERG*) eingehend schildert. Schon vor dem J. 1532 wurde in der Gegend z. B. bei Irrgang, Schwimmiger, Breitenbach, Zwittermühl u. a. auf Eisen und Zinn Bergbau getrieben und namentlich Zinn auch am Schwarzwasser durch Seifenarbeit gewonnen.

Um das J. 1531 wurden auf dem Plattenberge besonders „höfliche" (hoffnungsreiche) Zinnerzlager entdeckt, zu deren Abbau Bergleute herbeiströmten und den Ort Platten gründeten. Gleichzeitig fanden Gottesgab und Eibenstock ihre Entstehung. Schon im J. 1534 war Platten, nachdem viele neue Zechen aufgenommen und auch einige Silbergänge erschürft worden waren, so vorgeschritten, dass Kurfürst Joh. Friedrich eine Bergordnung erliess und dem Orte verschiedene Privilegien ertheilte. Bis zum J. 1544 waren

*) Umrisse etc. I. Bd. 1. Abtheil. p. 462 ff. Er konnte die im Manuscript in der Bibliothek des böhm. Museums enthaltene, zum J. 1790 reichende Chronik von Platten des Pfarrers Joh. Jos. Berner benützen. — Verlässliche Nachrichten aus Pfarrer Berner's Feder sind auch in Sommer's Böhmen XV. Bd. pag. 86 ff. enthalten.

bereits acht Schmelzhütten erbaut und auch mehrere Eisengruben eröffnet. Am 14. October 1546 schloss König Ferdinand von Böhmen einen Vertrag mit dem Herzog Moriz v. Sachsen, kraft dessen die südliche Hälfte der Herrschaft Schwarzenberg mit Platten und Gottesgab und den gesammten Wäldern an die Krone Böhmen abgetreten wurde, dem Herzoge aber die freie Jagd und der Genuss des Bergwerks-Zehnten vorbehalten blieb. Im J. 1556 wurde letzterer zur Hälfte getheilt, aber auch die Besoldung der Beamten zur Hälfte getragen. Der Bergbau erhielt zahlreiche Privilegien, die von späteren Regenten bestätigt wurden. Trotz allseitiger Förderung nahm der Ertrag während des 16. Jahrh. wie überhaupt im ganzen Erzgebirge auch um Platten dermassen ab, dass im J. 1585 den Bergstädten Platten, Joachimsthal, Abertham, Schlaggenwald, Schönfeld u. a. die Steuern erlassen werden mussten. Die weiterhin gemachten Anstrengungen zur Hebung des Bergbaues wurden durch den 30jähr. Krieg unterbrochen, welche stürmische Zeit dem Bergbaue jedoch nicht in solchem Masse zum Schaden gereicht haben soll, wie die Auswanderung der protestantischen Einwohnerschaft nach Sachsen im J. 1653.*) Nach verzeichneten Angaben betrug das Gefällserzeugniss im Plattener Bergreviere an Zinn in 51 Jahren vom J. 1656 bis 1755 18.373 Centner 14 Pfund, am meisten vom J. 1746 bis 1755 d. i. in 10 Jahren 7095 Centner 83¾ Pfund, wogegen z. B. vom J. 1656 bis 1661, also in 6 Jahren nur 687 Centner 28¼ Pfund gewonnen wurden.

Ueber die Verhältnisse der Plattener Erzlager ist nicht viel bekannt. Es scheint hier mehrere Ganggruppen zu geben. Die Erzgänge streichen zwischen St. 11—3 und zwischen St. 4—7, die Spathgänge in St. 8—10. Laube beschreibt von hier eine scheinbare Gangmasse, welche im Salband Schnüre von Zinnstein mit Turmalin verwachsen, dann körnigen Quarz mit einzelnen Topaskrystallen und Nester von Zinnstein ebenfalls mit Turmalin verwachsen, endlich in der Mitte wieder Zinnstein mit Topas und Turmalin zeigt. Viele der Zinnerzgänge um Platten setzen nicht allein im Granit auf, sondern auch im Schiefer und zeigen sich besonders edel nahe am Contact mit Granit. Hieher gehören u. a. die Gänge der einstigen Zinnzechen

*) Diese Auswanderer gründeten auf dem Fastenberge Johanngeorgenstadt.

am Baslerberg, Hirschberg und Dürnberg, ferner die meisten von Scherberhäuser, Zwittermühl, Schwimmiger und Irrgang. Bei Breitenbach, Pechöfen, Seifen, Streitseifen und Halbmeil begleiten die Zinnerzgänge die einst hier abgebauten Silber- und Kobalterzgänge. Besonders bei Seifen bestanden ehemals bedeutende Zinnbergbaue, welche man gegen die Mitte dieses Jahrh. wieder aufnehmen wollte, und zwar wurde zunächst der als edel bekannte alte Weissengang wieder auszurichten gesucht. Der Versuch gelang wegen der überreichen Grubenwässer nicht. Die Gänge hatten ein Streichen St. 12 und St. 2—3. Der Zinnbergbau in Halbmeil soll im J. 1549 begonnen worden sein. Die älteren Baue befanden sich *NW*, die neueren, die bis zum Ende des vorigen Jahrh. in Betrieb blieben, *W* von dem Orte.

Noch vor kurzer Zeit stand das Zinnwerk Sct. Mauritius bei Hengstererben in ziemlich schwunghaftem Betrieb. Ueber die Geschichte des Bergbaues in dieser Gegend ist wenig bekannt. Er soll im J. 1545 aufgekommen sein und in der ersten Periode seines Bestandes eine sehr gute Ausbeute ergeben haben. Im J. 1559 brach im Mauritiusschachte Feuer aus, wodurch das weitere Niedertreiben desselben unmöglich gemacht wurde. Die Gewerken hofften jedoch, die Zwitter durch einen Querschlag (Blasiusstollen) zu erreichen, welches Unternehmen von der damaligen Regierung angelegentlich unterstützt wurde. Später gieng der Bau ein, wurde aber zeitweise immer wieder in Betrieb gesetzt, und zwar wurde nicht nur auf Zinn gebaut, sondern auch etwas Silber und Kobalt gewonnen. Um die Mitte dieses Jahrh. bewegte sich der Bau vorzugsweise in den alten Verhauen und man gewann durch Schwartenschiessen die von den Alten zurückgelassenen Mittel. Der 720 *m* weit getriebene Blasiusstollen bietet die besten Aufschlüsse über die Lagerungsverhältnisse. An 379 *m* ist er im Glimmerschiefer getrieben, der an der Grenze unverkennbar metamorphosirt ist und deutlich vom Granit abfällt. Das Zinnerz sammelt sich auf zwei Gangzügen, nämlich Mitternachts- und Morgengängen, die meist sehr steil aufgerichtet sind. Früher wurden hauptsächlich die edleren Mitternachtsgänge abgebaut, darunter der Mauritiushauptgang als der wichtigste. Bemerkenswerth und in bergmännischer Beziehung wichtig ist hier, wie Jokély hervorhebt, die Impraegnation des Nebengesteines durch Zinnerz. Auf 4 bis gegen 20 *m* ist der Granit mit Erztheilchen derart impraegnirt oder

davon aderförmig durchzogen, dass man ihn stellenweise stockwerksmässig abbauen konnte. Der Centner solcher Mittel (Granitzwitter) lieferte bisweilen 10—14 Pfund Zinn. Die Pochgänge des Granitgesteines von 410 Ctr. Gewicht gaben nach PAULUS 56—57 Pfund, bessere Sorten 150 bis 200 Pfund Zinn. Die Adelstiefe wurde auf 300 *m* geschätzt. Auf 208 *m* hat man den Erzadel anhaltend gefunden. Das stockwerkähnliche Gebilde ist ursprünglich von Tage abgebaut worden.

Das Zinnwerk am vorderen Hengst, einige Hundert Schritt *W* von der Mauritiuszeche ist längst verfallen. Es baute nach J. F. VOGL vornehmlich auf zwölf sog. Gängen, deren Streichen in St. 6—8 und 2—5 gerichtet ist.

Bei Lichtenstadt soll im 16. Jahrh. auf Zinn gebaut worden sein.

Zu Gottesgab war im 16. Jahrh. ein bedeutender Zinnbergbau im Gange, dessen geringe Ueberbleibsel sich bis in das vergangene Decennium erhalten haben. Die ehemalige Ergiebigkeit lässt sich kaum feststellen, da die Zwitter an fremde Aufbereitungsstätten abgegeben wurden.

Weiters bestanden Zinnerzbaue auf dem Hirschberg bei Platten, am Schwimmrich, am Ziegenschacht und bei Breitenbach, wo auch Silber- und Kobalterze mit einbrachen. Bei Goldenhöhe bestanden noch vor nicht zu langer Zeit zwei Zinnerzzechen: die Hoffnung zu Gott im Hahnbergloch und die Franciscizeche im Rammelsbergloch (beide *S* von Goldenhöhe), welche auf sog. Gängen bauten, von denen hervorgehoben wird, dass sie eigenthümlicher Weise nirgends eine grössere Tiefe als höchstens 30 Klaftern erreichten. Die Gangausfüllung bestand nach JOKÉLY aus Letten und Quarz, oder aus schieferigem, turmalinführendem, gneissartigem Schiefer, worin Zinnerz mehr weniger reichlich eingesprengt oder lagenweise ausgeschieden war.

Weiter östlich sollen Zinnerze im sog. Zinnbusch bei Weipert und bei Märzdorf auf Gängen mit Silbererzen vergesellschaftet vorgekommen sein.

Von besonderer Wichtigkeit aber sind die Hauptstätten des Zinnbergbaues im östlichen Erzgebirge: Zinnwald und Graupen, sowie deren Umgebungen.

In Zinnwald soll der Bergbau zunächst auf Silber und Kupfer im J. 1564 begonnen haben, ohne jedoch zu irgend bemerkenswerthen Resultaten zu führen. Weit ergiebiger erwies sich die Ausbeutung der Zinnerzlager, deren eigen-

thümliche Verhältnisse oben (S. 379) schon angedeutet wurden. Ueber die Geschicke des hiesigen Bergbaues, welcher in Folge des 30jähr. Krieges beinahe gänzlich darniederlag und sich nur langsam erholte, ist wenig bekannt. Vor einigen Jahrzehnten war die Ausbeute an Zinn eine nicht unbeträchtliche, während sie heutigen Tages nur nebenbei mitgenommen wird, indem einzig der Wolfram, welcher im Greisen häufig als Uebergemengtheil erscheint und von den Alten weggeworfen worden ist, den Bergbaubetrieb lohnt. Derselbe beschränkt sich auch wesentlich auf die Umstürzung der alten Halden, mit welcher im J. 1884 gegen 60 Personen beschäftigt waren. Der Ertrag wurde mir als ausserordentlich gering angegeben.

Die den Greisenstock von Zinnwald durchziehenden sog. Zinnsteinflötze entwickeln sich gewissermassen allmälig aus dem Greisen, von welchem aus gegen die Mitte des Flötzes der Erzgehalt zuzunehmen pflegt. In der Mitte sind die Lager häufig drusig und reich an schön entwickelten Mineralen (vergl. S. 379). Zu bemerken ist, dass nach JOKÉLY eigentlich nur der Glimmergreisen erzführend ist. Er wird schon bei einem Mittelgehalt von 2—3 Ctr. Zinn in einem Schock Zwitter (d. h. 60 Fuhren Erze) abgebaut. Der Feldspathgreisen ist so gut wie taub. Seit dem frühesten Bauen bis in die neueste Zeit sind böhmischerseits etwa 16 Flötze und Trümmer aufgeschlossen worden. JOKÉLY führt namentlich folgende an: Das Tageflötz oder Orgelflötz (oberes und unteres), das obere kiesige Flötz, das Mittelflötz und niedere kiesige Flötz, anstatt welcher vier im sächsischen Antheile des Stockes nur ein Flötz bekannt ist; ferner das artige oder mächtige Flötz, die artigen Trümmer, das dicke Flötz, das alte oder obere neue Flötz, das tiefe neue und das zinnarme Flötz. Die Mächtigkeit der einzelnen Flötze wechselt von 6—100 *cm*. Im Inneren des Stockes pflegt sie am grössten zu sein, nach Aussen nimmt sie ab. Gegen die Grenze des Stockes zu rücken die Trümmer meistens auch näher zu einander, oder vereinigen sich in ein einziges Flötz. Als Beispiel seien die Verhältnisse am Abtrieb der

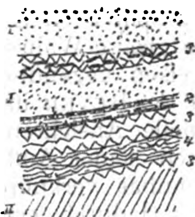


Fig. 88. Schemat. Darstellung des Erzlagers in der Eichhornzeche bei Böhm. Zinnwald (1884).

I Greisen, *II* nicht abgeteuft. — *1* Quarz u. Wolfram, *2* Glimmer u. Zinnstein, *3* Quarz, *4* Glimmer mit Zinnstein.

Eichhornzeche (im Winter 1884) angeführt (Fig. 83). Im Greisen erschien hier zunächst in lagerartiger Ausbreitung Quarz mit Wolfram, darauf Glimmer (Zinnwaldit) mit Kassiterit, schön drusiger Quarz, eine mächtige Lage von Glimmer, wieder Zinnstein und Quarz. Die Gesammtmächtigkeit des dargestellten Aufschlusses betrug etwa 1·5 *m*.

Die Bildung des Zinnsteinlagers, oder eigentlich des Greisenstockes von Zinnwald ist eine umstrittene Frage, die hier nur nebenbei Erwähnung finden kann. Schon im Jahre 1823 hatte H. Weissenbach in einer von J. Jokély mehrfach benützten, Manuscript gebliebenen Abhandlung die Ansicht ausgesprochen, dass der Greisen mit dem Porphyr durch allmälige Uebergänge verknüpft sei und beide daher von gleichzeitiger Entstehung sein dürften. Dieselbe Meinung hat später A. E. Reuss*) vertreten, wohingegen Jokély die grosse Wahrscheinlichkeit einer jüngeren Entstehung des Greisen gegenüber dem Porphyr hervorhob. Neuerer Zeit hat E. Reyer in umfangreichen Arbeiten (siehe oben) originelle Ansichten über diese Frage zu begründen gesucht. Nach seiner Auffassung überzieht der mit dem Granit untrennbar verknüpfte Porphyr diesen letzteren krustenartig, was dadurch erklärt wird, dass die Eruptionsmassen an der Peripherie porphyrisch, im Inneren granitisch erstarrt seien. Der Greisenstock stelle einfach einen granitischen Nachschub im Porphyr vor und die Zinnerzlager dürften sich durch Exhalationen, durch Niederschlag aus den circulirenden Gewässern, oder sonstige secretionäre Processe gebildet haben. Diese Ansichten wurden alsbald von A. W. Stelzner zurückgewiesen und neuerdings hat sich auch Laube scharf gegen dieselben ausgesprochen, indem er betont, dass der mit dem Granite gleich alte Greisen älter sei als der Porphyr. Der Zinnwalder Stock soll mit dem Altenberger ursprünglich im Zusammenhang gestanden haben und erst durch das Empordringen des relativ jüngeren Porphyres von ihm losgetrennt worden sein. Man wird Laube in Bezug auf Zinnwald im Wesentlichen zustimmen können, wenn auch einzelne seiner Gründe als nicht stichhaltig bezeichnet werden müssen und Reyer's Ansichten für nichts weniger als ganz und gar abgethan angesehen werden dürfen.

Oestlich von Zinnwald wurde ehemals am Preiselberg auf Zinn gebaut, wie die dort vorhandene Pinge

*) Die Gegend zwischen Komotau, Saaz, Raudnitz und Tetschen. Löschner's Balneol. Beitr. II. Prag, 1863, pag. 41.

beweist. Es stand hier ein Tagbau im Betrieb, welcher im J. 1862 neu belegt, später aber wieder aufgelassen wurde und gegenwärtig gänzlich verfallen ist. LAUBE hat denselben im J. 1864*) eingehend beschrieben und führt ihn auch neuestens als Beleg seiner oben (S. 380) erwähnten, von uns nicht getheilten Ansicht an, dass Granitporphyr (aus welchem eben der Preiselberg besteht) und Quarzporphyr durchaus verschiedene Gesteine seien und der erstere, als der jüngere, diesen letzteren durchsetze. Der Zinnstein erscheint am Preiselberg im Porphyr**) in kleinen Nestern, Putzen oder Schnüren, die manchmal gangartig anschwellen. „Die Nester sind mit feinkörnigem, weissem Quarz ausgefüllt, dem die Zinnkrystalle, häufig von Flussspath und Glimmer begleitet, eingelagert sind. Auf Klüften erscheint der Zinnstein wie im Gneisse von Steinmark begleitet." Der geringe Gehalt der Mittel und die Schwierigkeiten der Aufbereitung sollen den Bergbau unmöglich gemacht haben.

Im Porphyr kommt Zinnerz auch an anderen Stellen vor. So wurde es vor Zeiten bei der Seegrundmühle im Seegrunde mittelst Stollen abgebaut. Die hiesigen Gänge besitzen alle ein ziemlich gleichmässiges Streichen in St. 3 bis 5 und ein nord- oder südwestliches Fallen. Ihre Mächtigkeit beträgt 1 bis 1·75 *m*. Die rothfarbige Ausfüllung bestand aus Letten, durch Hornstein verkitteten Porphyrbrocken, oder auch aus Hornstein allein.

Aehnliche Zinnsteingänge sind auch im Siebengiebler Reviere vorhanden, aber niemals abgebaut worden.

Hochwichtig, namentlich mit Rücksicht darauf, dass sie gegenwärtig das einzige in Betrieb stehende Zinnwerk im böhmischen Erzgebirge fristen, sind die Zinnsteingänge von Graupen. Diese uralte Bergstadt, welche ihre Entstehung und den Namen dem hiesigen Zinnbergbau verdankt, soll schon vor dem XII. Jahrh. gegründet worden sein.***) König Wratislav erhob den Ort im J. 1478 zum Range einer Bergstadt, welcher der damalige Besitzer Thymo von Kol-

*) Mittheilungen über die Erzlagerstätten von Graupen in Böhmen. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., XIV., 1864, pag. 159.

**) Reyer bezeichnet das Gestein sonderbar genug als Greisenfelsit.

***) Vgl. H. Hallwich's Geschichte der Bergstadt Graupen, Prag, 1868, in welcher Schiller und Lewald im Anhange „das Zinnerz-Vorkommen zu Graupen und Obergraupen und die Art und Weise des Bergbaues daselbst in alter und neuer Zeit" beschreiben.

ditz im J. 1502 weitere namhafte Privilegien ertheilte, die in der Folge von den böhmischen Königen wiederholt bestätigt wurden. Seit jeher fand ein grosser Theil der Einwohner der Stadt, so wie der Gebirgsdörfer in der Umgebung seinen Lebensunterhalt bei dem hiesigen Zinnbergbau, welcher im 16. Jahrh. in grösster Blüthe stand, indem damals an 150 Zechen bestanden, die jährlich gegen 12.000 Ctr. Zinn lieferten. Nach dem 30jährigen Kriege sank die Ausbeute erheblich und erlangte nie mehr die einstige Höhe, zumal der Bergbau hauptsächlich von Eigenlöhnern betrieben wurde. Im J. 1831 z. B. beschäftigte der hiesige Bergbau nach amtlichen Angaben 325 Arbeiter und warf 500—600 Ctr. Zinn jährlich ab. Bis in die 60er Jahre erhielt sich die Ausbeute so ziemlich auf dieser Höhe, sank hernach merklich (im J. 1867 nur 351 Ctr.) und verringert sich von Jahr zu Jahr. Der Bergbau erweist sich überhaupt nur durch die Verwerthung der Wolframerze (seit 1869) als lohnend und die Zinnhütte fristet ihren Bestand durch Verhüttung ausländischer Erze. Im J. 1887 waren bei dem Zinnwerke in Graupen 13 Arbeiter beschäftigt, welche 750 *q* Zwitter im Werthe von 7007 fl. producirten — nebenbei gesagt die Gesammtproduction Böhmens im J. 1887. Dieselbe hatte sich gegen das J. 1886 um 3145 *q* verringert.

Die Graupener Zinnhütte, welche 1887 ebenfalls nur allein in Betrieb stand, beschäftigte 9 Arbeiter. Zur Verhüttung gelangten die angeführten 750 *q* Zwitter, dann 177·64 *q* Zinnerze aus Bolivia und 241·21 *q* Rohzinn. Erzeugt wurde 317 *q* Feinzinn im Werthe von 45.820 fl. Die Hälfte dieser Erzeugung wurde in legirtem Zustande als Phosphorzinn ausgeführt.*) Neuesten Nachrichten zu Folge scheint sich die Production zu heben.

In Betreff der geologischen Verhältnisse der Graupener Zinnerzlager ist zu bemerken, dass nur der glimmerreiche Hauptgneiss abbauwürdige Zinnsteingänge führt, deren man etwa 40 zählt, welche in den drei Bergrevieren: Steinknochen (*NW*), Mückenberg (*N*) und Knödel (*NO*) im Norden von Graupen abgebaut werden. Die Hauptgänge besitzen eine Mächtigkeit von 5—13 *cm*. Ihre Ausfülluug besteht entweder aus reinem Zinnstein oder aus diesem und Glimmer, Steinmark, Quarz, Flussspath, Eisenglanz und wenig Kiesen.

*) Stat. Jahrb. d. k. k. Ackerbau-Minist. für 1887. 3. H., 1. Lief. Wien 1888, pag. 62.

Der Liegendgneiss pflegt auf einige Centimeter mit Zinnstein imprägnirt zu sein. Das Streichen ist im Steinknochen St. 12, im Mückenberg St. 2—4, im Knödel St. 3—7. Das Fallen der Gänge ist ausser im Steinknochener Revier ein sehr flaches. Nebst den Hauptgängen unterscheidet man im Graupener Gebiete sog. Gefährtel, steil einfallende, 1·5 bis 5 *cm* mächtige reine Zinnsteingänge, die beiläufig St. 5 streichen und, ebenso wie die Hauptgänge, oft um mehrere Meter durch Klüfte verworfen werden; und endlich sog. Stehende (Gänge), die bei 2·5—8 *cm* Mächtigkeit sehr steil einfallen, mit durch Kiesel oder Steinmark verkitteten Quarzbrocken erfüllt sind und das Zinnerz nur in kleinen Nestern, dafür aber viel Kiese führen. Sie streichen St. 4—6 und verflächen 70—80° *N*.

Bezüglich der übrigen Erzlagerstätten des Gebirges würde es viel zu weit führen, wollten wir dieselben gleich eingehend besprechen, wie die Zinnvorkommen. Das ganze Erzgebirge ist ja e i n grosses Erzlager, welches seit Jahrhunderten an zahlreichen Punkten ausgebeutet wird. Im ganzen Gebirge scheinen die kriegerischen Zeiten des 17. Jahrh. den einst so schwunghaft betriebenen Bergbau lahmgelegt und den gänzlichen Verfall mancher ehemals sehr ergiebigen Grube herbeigeführt zu haben; und trotzdem man wiederholt mit nicht unbedeutenden Opfern versuchte, den Bergbau neuerdings zu beleben, ist es nicht mehr gelungen. Es scheint daher, dass die Blüthe des Bergbaues im böhmischen Erzgebirge für immer vorbei sei.

Heute ruht der Bergbau bis auf einige wenige Punkte vollständig und es ist somit unmöglich, die Gangverhältnisse des Gebirges aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Um so grösser ist der Werth der von J. Jokély mit seltenem Fleisse gesammelten, eben so verlässlichen als umfangreichen historischen und bergmännischen Daten über die Baue zumal des westlichen und mittleren Theiles des Gebirges, die zu seiner Zeit wenigstens noch theilweise in Betrieb standen.

In einem der Vertheilung der Erzzonen im böhmischen Erzgebirge gewidmeten Capitel betont J. Jokély, dass überall ein unverkennbarer Zusammenhang zwischen bestimmten Erzzonen und gewissen Gesteinsarten bestehe, in gleicher Weise, wie es für die sächsische Hälfte schon früher nachgewiesen worden war. Nach ihm wären die S i l b e r e r z g ä n g e im weitesten Sinne, also in Combination mit B l e i-

erzen, Kiesen, Blende, an manchen Orten auch mit Kobalt-, Uran-, Nickel-, Wismutherzen usw. auf den „grauen" Gneiss, Glimmerschiefer und z. Th. Urthonschiefer gebunden. Hieher gehören die Erzreviere von Graslitz, Platten, Abertham, Joachimsthal, Gottesgab, Böhmisch Wiesenthal, Weipert, Pressnitz, Sonnenberg, Sebastiansberg, Göhrn, Moldau, Niklasberg und Klostergrab. Wo diese Erzgänge ausserhalb des Bereiches der krystallinischen Schiefer noch entwickelt sind, erscheinen sie nirgends mehr in typischer Entfaltung, wobei sich aber die Erscheinung geltend macht, dass die reichsten Erzreviere dicht an den Grenzen jener Schiefergebilde gegen die Eruptivmassen, zu welchen JOKÉLY nebst Granit und Porphyr auch den „rothen" Gneiss zählt, gelegen sind. Ja beim Urthonschiefer sind böhmischerseits solche Grenzzonen ganz allein durch höheren Adel ausgezeichnet, wie z. B. bei Platten, Seifen, Pechöfen, Breitenbach, Schwimmiger, Irrgang, Zwittermühl, Streitseifen, Halbmeil, Silberbach und Silbersgrün, während die vom Contact entfernteren Regionen (Graslitz, Goldenhöhe) nur unedle Bleiglanz- und Kiesgänge aufzuweisen haben.

Bemerkenswerth ist auch, dass in der östlichen Schieferhülle des Neudeker Granitmassives vorherrschend Silbererzgänge auftreten, als bei Platten, Abertham, Joachimsthal, Holzbach, Arletzgrün, Gottesgab, Weipert, Pressnitz; während in der westlichen Schieferhülle bei weitem Bleierze vorwiegen, wie bei Bleistadt, Hartenberg, Heinrichsgrün, Horn, Berg, Graslitz, z. Th. Silberbach und Silbersgrün, oder auch Kiese, besonders Kupferkiese (Eibenberg, Grünberg.)

Wiederholt wird von JOKÉLY hervorgehoben, dass in Bezug auf die Erzführung der rothe (eruptive) Gneiss das gerade Gegentheil des grauen sei, da die darin vorkommenden Erzgänge, bis auf Ausnahmen in der Granit- oder Porphyrnähe (Katharinaberg, Tellnitz), zumeist kiesig, unedel und unabbauwürdig seien. Nur Eisenerzgänge sollen auch im rothen Gneisse zur vollkommeneren Entwickelung gelangt sein.

Die mit amphibolit- oder eklogitartigen Massen combinirten Kies-, Blende- und Magneteisenerzlagerstätten lassen in ihrem Auftreten ein allgemeines Gesetz kaum erkennen. Jene von Kleinthal, Kupferberg, Orpus, Pressnitz, des Kremsiger Gebirges und von Sorgenthal folgen wohl einem fast genau südnördlichen Zuge und fallen ausserdem

in die Contactzone des angeblich eruptiven rothen Gneisses. Nahezu dieselbe Richtung besitzen auch die Gänge von Goldenhöhe, Neudek und Hochofen. Dagegen streichen die Eklogite und Magneteisenerzlager von Abertham, Joachimsthal (Antonizeche), Böhmisch Wiesenthal, Oberhals und wahrscheinlich auch von Wohlau St. 4—5, so dass also dieser Gangzug den Orpus-Sorgenthaler Zug in der Kupferberger Gegend fast in der Kreuzstunde verquert, wodurch der bedeutende Adelsknoten dieser Gegend bedingt zu sein scheint.

Zu den nach J. Jokély verhältnissmässig jüngsten Erzgangbildungen gehören nebst jenen jüngeren Silber, Blei und Kiese führenden Gängen, welche die analogen älteren Gebilde durchsetzen, auch die Rotheisenstein- und zum Theile Manganerzgänge. Die letzteren halten zwar im Allgemeinen gewisse Richtungen ein, sind aber nicht auf bestimmte Gesteinszonen gebunden. Das Neudeker Granitmassiv und dessen östliche Schieferhülle sind das Hauptgebiet ihrer Entwickelung, wobei abermals zu bemerken ist, dass den beiderseitigen Contactzonen die mächtigsten, meilenweit verlaufenden Züge — der Irrgänger, Riesenberger, Henneberg-Plattener Zug mit Südnordstreichen — angehören. Weiter ostwärts treten zwar zahlreiche, ehemals bergbaulich immerhin bedeutungsvolle Rotheisenerzgänge auf, die jedoch an den Adel der eben erwähnten nicht heranreichen. Jokély verlegt sie übrigens wieder hauptsächlich in die Contactgebiete gegen seinen eruptiven rothen Gneiss. Der östlichste Theil des Gebirges ist an Eisenerzgängen sehr arm, nur in der Gegend von Peterswald sind mehrere Vorkommen zu verzeichnen.

Es muss genügen, diese allgemeine Uebersicht durch einige, die wichtigsten Punkte des einstigen oder gegenwärtigen Bergbaues betreffende, in historischer oder geologischer Hinsicht interessante Angaben zu ergänzen.

Gold soll in der sog. Goldau *SW* von Unter Rothau um das Jahr 1760 gewonnen worden sein. Auch ergibt sich aus Urkunden vom J. 1575 und 1600, dass damals in der Graslitzer Gegend nebst Silber-, Kupfer- und anderen Erzen auch Gold gewonnen worden ist. Peithner*) erwähnt auch Spuren von Gold, die in der Gegend von Gottes-

*) Versuch über die natürl. u. polit. Geschichte der böhm. u. mähr. Bergwerke. Wien, 1785. pag. 17.

gab, Platten, sowie zwischen Joachimsthal und Arletzgrün vorhanden gewesen sein sollen.

Silber-, Kobalt-, Nickel-, Wismuth- und Uranerze wurden oder werden auf zumeist combinirten Gängen gewonnen bei Graslitz, Abertham, im Johanngeorgenthaler Erzdistrict bei Pechöfen, Breitenbach, Irrgang, Zwittermühl, Streitseifen, Halbmeil, Seifen und Goldenhöhe, in Joachimsthal und Umgebung, auf der Schönerzzeche bei Gottesgab, auf der Graf Friedrich-Zeche bei Holzbach, bei Böhmisch Wiesenthal, Neugeschrei, Weipert, Pressnitz, Sonnenberg und Umgebung als bei Gaischwitz, Faberhütten, Ziebisch, Pöllma, Schönbach, ferner bei Sebastiansberg, Ulmbach (?), bei Katharinaberg, Göhrn, Rascha, im Höllgrund, bei Georgensdorf, Moldau, Ullersdorf, Willersdorf, Motzdorf, Neustadt, Krimsdorf, Deutzendorf und Riesenberg im Röhrgrund, wo nebst Silber- und Bleierzen auch Zinn vorgekommen sein soll, dann bei Klostergrab, Niklasberg, Liesdorf und Mittel Tellnitz.

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass Silber- und die mit denselben gewöhnlich vergesellschafteten sonstigen Erze an verschiedenen Punkten der ganzen Erstreckung von der westlichen bis zur östlichen Grenze des Gebirges gewonnen wurden, dass aber die meisten Silberbergbaue böhmischerseits im mittleren Theile desselben zwischen Joachimsthal und Sebastiansberg bestanden. Ueber die wichtigeren dieser Baue mag Näheres mitgetheilt werden.*)

Bei Abertham soll der Bergbau Anfangs des 16. Jahrh. begonnen und alsbald, nämlich zwischen den Jahren 1528—1588 seine grösste Blüthe erreicht haben. Die Ausbeute betrug damals 95.173 Mark Silber. Im 17. und 18. Jahrh. sank dieselbe sehr erheblich, angeblich wegen Wassernoth der Zechen. Gegen die Mitte des vorigen Jahrh. wurden einige verlassene Baue wieder aufgenommen, aber nur geringe Mengen von Silber- und Kobalterzen erzeugt. Im J. 1753 übernahm das Aerar den Bau, erzielte aber bis zum J. 1806 keinen nennenswerthen Erfolg und liess ihn daher wieder auf. 50 Jahre später unternahm es eine Privatgewerkschaft, den Bau wieder zu beleben und beschäftigte

*) Unter Benützung von Jokély's Arbeiten, Graf Sternberg's Umrisssen etc., Schaller's und Sommer's Böhmen etc., Kraus' Montanhandbuch, 1867, Schmidt v. Bergenhold's Geschichte usw.

sich namentlich mit der Wiedergewältigung des Albrechtsstollens bis Ende der 60er Jahre.

Die Aberthamer Erzgänge sind theils Mitternachtsgänge (Nordgänge) mit einem Streichen St. 9—12, Fallen *SW*, theils Morgengänge, die St. 4—6 streichen und *N*, zum Theil *S* einfallen. Die Porphyre der Gegend sollen in ihrer Contactwirkung auf die Erzgänge von günstigem Einfluss sein. VOGL rechnet das ganze Revier zur sog. Feldspathregion, weil die Hauptmasse der Gangausfüllung, nebst Quarz, Schiefer und Letten, gewöhnlich aus Feldspath besteht. Für diese Region sind gediegen Silber, Glaserz (Argentit), Rothgiltig, Speiskobalt (Smaltin), Zinkblende, gediegen Wismuth, Bleiglanz und Schwärzen charakteristisch. In der That erscheinen auf den Aberthamer Gängen hauptsächlich Silber- und Kobalterze.

Joachimsthal ist trotz des heute stark darniederliegenden Bergbaues immer noch einer der wichtigsten Bergorte Böhmens.*) Allerdings erinnern die hiesigen Bergwerke nur noch durch ihre Nebenproduction an den einst so bedeutenden Reichthum an Silber, denn die Silbererze werden gegenwärtig nur nebenbei erzeugt, die Kosten des Baues deckt das Uran.

*) Ausser den bezüglichen Nachrichten in Peithner v. Lichtenfels' Versuch über die Geschichte der böhm. u. mähr. Bergwerke etc., Graf Sternberg's Umrissen etc. I. Bd., 1. Abth. S. 312 ff., Schaller's und Sommer's Böhmen etc., Jokély's Aufnahmsbericht, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VIII, 1857, pag. 32—40, Schmidt's Geschichte etc., pag. 176 ff. und Laube's Geologie des Erzgebirges, I. pag. 176 ff., II. pag. 126, seien als wichtig für die Kenntniss des Joachimsthaler Bergbaues folgende Abhandlungen angeführt: J. Th. A. Peithner Edl. v. Lichtenfels, Wann haben die Silberbergwerke zu Joachimsthal berühmt zu werden angefangen? 1771. — C. A. Rössler, Mineralog. Bemerkungen über die Gebirge bei einer Reise von Prag nach Joachimsthal. Mayer's Samml. physical. Aufsätze, II. Band, Dresden, 1792. — F. K. Paulus, Orographie oder mineral.-geograph. Beschreibung des Joachimsthaler k. k. Bergamtsdistrictes, Jena, 1820. — A. F. Maier, Geognost. Untersuch. zur Bestimmung des Alters und und der Bildungsart der Silber- und Kobaltgänge zu Joachimsthal. Mit 1 Karte. Prag, 1830. — F. X. M. Zippe, Ueber Minerale von Joachimsthal, Ahornswald etc. Verhandl. der Gesellsch. des böhm. Museum, 1842. — J. H. Vogl, Drei neue Mineral-Vorkommen von Joachimsthal. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1853, pag. 220. — Lindackerit und Lavendulan von J. nebst Bemerkungen über die Erzführung der Gänge. Ibid. pag. 552, bes. 556. — Gangverhältnisse u. Mineralreichthum Joachimsthals. Teplitz, 1856. — F. Babánek, Ueber die Erzführung der Joach. Gänge. Oest. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen. XXXII, 1884, Nro 1. und 2.

Die ganze Gegend von Joachimsthal war noch im 15. Jahrh. eine mit Wald bedeckte Gebirgslandschaft, die König Siegmund im J. 1437 seinem Kanzler Kaspar Schlick Grafen von Passaun schenkte. Einzelne Bergleute aus Schlackenwerth und Meissen trieben hier Bergbau auf Silber, der aber geringe Ergebnisse lieferte. Erst zu Anfang des 16. Jahrh., besonders im J. 1516, gestaltete sich die Ausbeute so ergiebig, dass eine grössere Menge von Gewerken zum Betriebe des Baues herbeigezogen werden musste und Graf Stephan Schlick sich veranlasst sah, den Grund zu einer Bergstadt zu legen, welche bald aufblühte. Ihren Namen soll sie dem Umstande verdanken, dass es auf meissnischem Gebiete bereits ein Annaberg, Marienberg und Josefsdorf gab. Um sämmtliche Glieder der heiligen Familie als Schutzpatrone beisammen zu haben, musste nun auch St. Joachim seinen Namen herleihen. Die Silberausbeute wurde alsbald so beträchtlich, dass schon im J. 1518 Graf Stephan Schlick eine Münze erbauen liess, aus welcher im J. 1519 die ersten Münzen hervorgiengen, die man nach dem Ursprungsorte Thaler Groschen, später einfach Thaler nannte, ein Name, der für gewisse Münzsorten Verbreitung über die ganze Welt gefunden hat. König Ludwig erhob Joachimsthal im J. 1520 zu einer freien Bergstadt und bestätigte das Münzprivilegium des Grafen Schlick. Doch schon im J. 1528 wurde die Münzstätte und im J. 1545 sämmtliche Schlick'sche Bergwerke königlich. Die Ausbeute vom J. 1525—1535 betrug 1,494.336 Thaler und vom J. 1517—1545 zusammen weit über 3 Millionen Thaler. Dieser Reinnutzen dürfte wohl nur etwa die Hälfte der gesammten Silbererzeugung ausgemacht haben, welche Graf Sternberg in der That für die 62 Jahre vom J. 1516—1578 auf 1,689.734 Mark 9 Loth veranschlägt, was einer jährlichen Feinsilbererzeugung von beiläufig 250.000 Thalern entsprechen würde. Der 30jährige Krieg und mehr noch die Verbannung der protestantischen Bergarbeiter aus dem Gebirge brachten die weltberühmten Bergwerke beinahe zum gänzlichen Erliegen. Die Baue konnten später nur mit schweren Kosten wieder halbwegs in Stand gesetzt werden und wiewohl sich die Production etwa von der Mitte des vorigen Jahrhundertes an ziemlich bedeutend steigerte, ist der frühere Segen nimmer mehr erreicht worden. Die Schwankungen der Silberausbeute in diesem Jahrhunderte lassen folgende Zahlen erkennen: Vom J. 1797—1810 wurden 32.468, vom J. 1811—1824 wurden

21.911, vom J. 1825—1846 nur 17.600, vom J. 1847—1858 dagegen 38.800, vom J. 1859—1871 wieder nur 19.216 Mark Silber gewonnen. Ausserdem erzielte man etwas Kobalt und Blei. Der niedrige Preis des Silbers lässt einen Aufschwung des hiesigen Silberbergbaues — die Erze sind: Pyrargyrit, Proustit, Argentit, gediegen Silber, meist mit Calcit oder Quarz verbunden — kaum erwarten. So wurde das Joachimsthaler Bergwerk in den letzten Decennien eigentlich mehr ein Industrialwerk, weil durch Verarbeitung der rohen, theilweise aus alten Halden ausgekuteten Kobalt-, Nickel-, Arsen-, Wismuth- und besonders Uranerze zu Praeparaten für industrielle Zwecke bedeutende Werthe erzielt wurden.

Im J. 1887 war bei Joachimsthal nur die Einigkeits-Silberzeche in Thätigkeit, jedoch ohne Erzeugung. Hiebei waren 8 Arbeiter beschäftigt.

Der ärarische Bergbau in Joachimsthal war auch im J. 1887 vorwaltend auf Uranerze im Betriebe; nur als Nebenproduct wurden bei diesem Bergbaue 83 *q* und bei der sächsischen Edelleutstollen-Zeche 29 *q*, zusammen 112 *q* Silbererze, im Werthe von 13.196 fl. gewonnen. Eine Verhüttung der Erze fand daselbst jedoch nicht statt, sondern wurden die ärarischen Erze in Přibram und jene der Edelleutstollen-Zeche bei der Hütte zu Freiberg in Sachsen zur Einlösung gebracht.*)

J. Fl. Vogl hat die feinkörnige Beschaffenheit der sog. Joachimsthaler Schiefer (thonschieferartigen Glimmerschiefer) als besonders günstig für die Erzführung hervorgehoben und den Joachimsthaler Erzdistrict in zwei parallel zu einander lagernde Zonen, welche durch eine erzarme Partie getrennt sind, eingetheilt. Die südliche Zone umfasst die Joachimsthaler Gruben und besteht aus Thonschiefern, Glimmerschiefern, Quarzitschiefern, Kalken, Porphyren, Basalten und einem Lager von Hornblendegestein mit Eklogit. (Vergl. oben). Die zweite oder nördliche Zone umfasst die Gruben zwischen dem Schrödergrund und Gottesgab. Die hier auftretenden Gänge zerfallen nach ihrem Streichen in zwei Hauptgruppen: Mitternachts- und Morgengänge. Diese letzteren liegen in der Streichungsrichtung der krystallinischen Schiefer St. 6 bis 7 und haben ein denselben conformes Einfallen.

---

*) Stat. Jahrb. d. k. k. Ackerbau-Minist. für 1887, 3. H, 1. Lief. Wien 1888, p. 10.

Ihre Ausfüllung ist theils schieferig lettig, theils quarzig oder kalkig, mitunter breccienartig. Die Nordgänge (die wichtigsten sind der Geistergang, Rothe Gang, Prokopi-, Anna-, Geschieber-, Hildebrand-, Junghäuerzecher und Evangelisten-Gang) durchsetzen die Gebirgsschichten querüber und sind mit Ausnahme des Geschieber mehr oder weniger Parallelgänge. Die Mitternachtsgänge sind nicht, wie man früher annahm, insgesammt älter als die Morgengänge, sondern nach BABÁNEK z. B. in der östlichen Grube zum Theile selbst jünger. Er bezeichnet als jüngere Gänge den: Prokopi-, Fundgrübner-, Evangelisten-, Geschieber- (Mitternachtg.), dann den Andreas-, Geier-, Segen Gottes- und Dorotheagang (Morgeng.); als ältere Gänge den Anna-, Junghäuer-, Hildebrand- (Mitternachtg.), sowie den Kühgang (Morgeng.). Nach LAUBE würde die Entstehung der den Schichten entsprechenden Morgengänge auf die seculäre Hebung des Gebirges vor der basaltischen Eruption und eine damit verbundene Aufblätterung der Schiefer zurückzuführen sein. Da nun aber die Morgengänge dem Alter nach in zwei Gruppen zerfallen, so leitet F. BABÁNEK hieraus ab, dass die Hebung des Gebirges in gewissen, nicht weit von einander getrennten Zeiträumen geschehen musste. Bezüglich der Spaltenausfüllung gelangt F. BABÁNEK zu dem Schlusse, dass entsprechend der Paragenese der Joachimsthaler Minerale die Kobalt- und Nickelerze älter, die Uran- und Silbererze, sowie Wismuth jünger sind. Die ersteren könnten durch Lateralsecretion in die Gangspalten gelangt sein, d. h. die mehrfach erschrottenen warmen Quellen würden vielleicht die Annahme zulassen, dass die Wässer in die Gesteine eingedrungen seien, auf die metallischen Bestandtheile oxydirend und lösend gewirkt und die entsprechenden Arsen- und Schwefelverbindungen als Erze abgelagert haben könnten. Die jüngeren Erze mussten aber aus der Tiefe in die Gangspalten kommen.

Das vorstehend Gesagte bezieht sich in erster Reihe auf die in Joachimsthal auf der rechten Seite des Stadtgrundes gelegenen Baue. Jedoch auch auf der linken Seite befindet sich eine besonders erwähnenswerthe Zeche. Es ist dies die Edelleutstollen-Zeche, welche seit Mitte des 16. Jahrh. im Gange stand, im J. 1825 vom Aerar aufgelassen, aber schon nach einigen Jahren von einer Privatgewerkschaft wieder aufgenommen wurde. Sämmtliche Gänge setzen im Glimmerschiefer auf. Sie streichen zum Theile St. 12—2,

zum Theile St. 6—8. Von ersteren ist einer der wichtigeren der Franciscigang mit einer Gangausfüllung von Kalkspath, Schiefer, Quarz, Braunspath, Rothgiltig, Glaserz, gediegen Silber, Speiskobalt, Kobaltblüthe, Uranerz, Uran, Arsen, Wismuth, Pyrit. Unter den Morgengängen war einer der wichtigsten der Edelleutstollner Gang, dessen Ausfüllung in Schiefer, Letten, Quarz, Kobalterzen und Wismuth bestand. Der Katharina-Reicher-Schatz- und der Chrisogeni-Gang waren ebenfalls ihres Adels wegen berühmt.

Gegenwärtig sind die beibrechenden Uranerze, welche in der Gangmasse in Nestern und Putzen von gewöhnlich linsenförmiger Gestalt, ohne regelmässige Vertheilung vorkommen, von hauptsächlicher Bedeutung. Da nun F. Sandberger*) in dem Fahlbandglimmerschiefer (Skapolith-Glimmerschiefer) namentlich aus dem Zeileisengrunde fast alle Erze der Joachimsthaler Gruben und besonders Uran nachzuweisen vermochte, hat er den aufrichtig gemeinten Vorschlag gemacht, die armen Bergbewohner sollen sich auf die Uranindustrie werfen, dem Gestein auf nassem Wege den Urangehalt entziehen und auf Praeparate verarbeiten, wodurch sie sich einen hübschen Erwerb zu sichern im Stande sein sollen. Leider hat sich ergeben, dass hiezu das allerwichtigste fehlt, nämlich — das Uran, welches, wie es scheint, nur in den quarzreicheren Mitteln in merklicher Menge vorhanden zu sein pflegt, während es in den quarzärmeren Lagen meistens gar nicht nachzuweisen ist.

Im J. 1887 standen im R. B. A.-Bezirke Elbogen 3 Unternehmungen auf Uranerze im Betrieb, nämlich ausser den ärarischen Gruben in Joachimsthal und der sächsischen Edelleutstollen-Zeche auch die Hilfe Gottes-Zeche bei Dürnberg. Im Ganzen waren bei denselben 365 Arbeiter beschäftigt, welche 268·79 *q* Uranerze im Werthe von 98.380 fl. (um 129.672 fl. weniger als im J. 1886) erzeugten. Der Hauptproducent war das Aerar mit 257·3 *q*. Bei der ärarischen Hütte in Joachimsthal wurden von 11 Arbeitern Uranpraeparate im Werthe von 88.704 fl. (um 274.490 fl. weniger als im Vorjahre) erzeugt.

Bei Gottesgab erhielt sich von allen Bauen am längsten die Schönerzzeche, welche einst mit der Unruh-, Hoffmann- und Reichgeschieb-Zeche in Verbindung stand. Die Stadt soll im J. 1535 entstanden sein und wurde im

*) Untersuchungen über Erzgänge. 2. H. 1885, pag. 218 ff.

J. 1546 der Krone von Böhmen einverleibt. Die hiesigen Gänge führen vorwaltend Silbererze. Sie gehören nach VOGL der Flussspathregion an, welche sich von der Quarz-Kalkregion von Joachimsthal und der Feldspathregion von Abertham nebst dem Mangel an gediegen Silber, Kupfer und Oxyden, durch ihr relativ jüngeres Alter und durch die innige Verknüpfung mit basaltischen Gebilden, in deren Contact der Adel auch am grössten sein soll, unterscheidet. Vom J. 1841 bis 1852 hat das Aerar den Bau mit Einbusse geführt und hernach aufgelassen. Im J. 1854 gieng er auf eine Privatgewerkschaft über. Die Gänge sind zahlreich und zeigen namentlich an den Gang- und Scharkreuzen sowie an den Klüften bedeutende Veredlung. Sie setzen im graphitischen Gneissglimmerschiefer sowie in einem eisenschüssigen Glimmerschiefergneiss auf. Einer der wichtigsten war der Silberwäschergang mit Schiefer, Quarz, Letten, Silbererzen, Bleiglanz, gediegen Wismuth, Pyrit. Diesem Gange nach war der Erbstollen (Schönerz-Stollen) von Elbecken aus getrieben. Der Hoffmanns-Hauptgang (Streichen St. 6, Fallen 85° *S*) ist mit Fluorit, Baryt, Calcit und Quarz gefüllt und führt Argentit, Rothgiltig, Fahlerz, Kupfer- und Eisenkies, Arsen, Bleiglanz, Pharmakolith.

Wahrscheinlich auf ähnlichen Gängen dürfte bei Holzbach, Böhm. Wiesenthal und Neugeschrei gebaut worden sein. Der Graf Friedrich-Stollen bei Holzbach, ein nur wenig ausgedehnter Bau, wurde, obwohl in die mittlere Periode des Joachimsthaler Bergbaues reichend, immer nur absätzig betrieben. Bei Böhm. Wiesenthal machte man zu Anfang dieses Jahrh. einen erfolglosen Versuch zur Neubelebung des Silberbergbaues auf der Dreifaltigkeitszeche.

Weit bedeutender waren die Bergwerke bei Weipert, namentlich die Milde Hand Gottes-Silberzeche. Der Bergbau auf Silber in Weipert soll im J. 1570 begonnen haben, worauf alsbald diese Zeche eröffnet wurde. Sie war gleich Anfangs so ertragreich, dass 300 Bergleute dabei beschäftigt wurden. Im J. 1607 zur Bergstadt erhoben, erwarb die Stadt im J. 1697 diese Zeche, überliess sie aber später dem Aerar, welches sie bis zum J. 1854 inne hatte und in diesem Jahre verkaufte. Die Gänge setzen im Gneisse auf. Der Ausfüllung nach stehen die Gänge in naher Verwandschaft mit den Gottesgaber Morgengängen, jedoch ist Schwerspath für sie so charakteristisch, dass JOKÉLY dieses Revier als Schwerspathregion bezeichnen wollte. Die Mitternachts-

gänge führen unter den Silbererzen hauptsächlich Rothgiltigerz. Der Clementistollen — der Erbstollen des Baues — erreichte eine Länge von über 900 Klafter.

Der Silber- und Bleibergbau bei Pressnitz ist vielleicht der älteste und war seinerzeit einer der wichtigsten des Erzgebirges. Er ist aber schon länger aufgelassen als die zuletzt angeführten Bergwerke. Schon zu Georg von Poděbrad's Zeiten bestand hier ein ergiebiger Silberbergbau, der im J. 1543 bedeutend erweitert wurde. Im J. 1546 wurde Pressnitz zu einer königl. Bergstadt erhoben. Allein schon wenige Jahre später gerieth der hiesige Bergbau in Verfall und erholte sich nimmermehr. Die Erzgänge setzen nach Jokély theils in Glimmerschiefer, theils in Phyllit auf.

Laube allerdings führt Pressnitz neben Platz, Sonnenberg und Sebastiansberg unter jenen Orten an, deren Silbererzgänge ausschliesslich auf den Glimmerschiefergneiss beschränkt sein sollen, welcher letzterer zwar von grosser Flächenausdehnung, aber nur geringer Mächtigkeit ist, weshalb die Gänge keine besondere Teufe erreichen konnten und bald abgebaut werden mussten. Hierin sieht Laube die Hauptursache des Verfalles der Bergbaue.

Um Sebastiansberg muss ehemals ein sehr reger und ausgedehnter Silberbergbau betrieben worden sein, wie die grossartigen Haldenzüge um die Stadt und um Neudorf erkennen lassen. Im 16. Jahrh. war Sebastiansberg schon eine freie Bergstadt und scheinen damals die hiesigen Baue ebenso wie diejenigen bei Katharinaberg und Sonnenberg in Blüthe gestanden zu haben. Näheres über die Geschichte ist nicht bekannt, da die hierauf bezüglichen Schriftstücke bei einer Feuersbrunst in Pressnitz, wo sie aufbewahrt wurden, zu Grunde giengen.

Die wichtigste Zeche war jene des Kaiserzuges (vorzugsweise mit Silber- und Kobalterzen) am Neudorfberge, dessen Gänge östlich streichen. Dieser Bau wurde bis zu Ende des vorigen Jahrhundertes mit wechselndem Erfolge betrieben. Ausserdem bestand eine ziemliche Anzahl anderer Baue bei der grossen Stadtmühle, zu beiden Seiten des Gross-Assigbaches, am Klein-Assigbache gegen Märzdorf der Palmbaumstollen, wo nebst Silbererzen auch Zinnerze gewonnen worden sein sollen, deren Auftreten Jokély auf die Einwirkung des rothen Gneisses zurückgeführt hat, dann *N* von der Stadt und von Neudorf. Anfangs dieses

Jahrh. wurden mehrerenorts Wiederbelebungsversuche gemacht, allein ohne Erfolg.

Der Bergbau zu Katharinaberg gehört zu den wichtigsten des Erzgebirges. Er wurde vor vielen Jahrhunderten eröffnet und soll schon im 14. Jahrh. in Blüthe gestanden haben, zu welcher Zeit er an der Ostseite der Stadt umgieng, wo auch die erste Wäsche und Schmelzhütte bestand. Später zog sich der Bau wegen des reichlichen Zuflusses von Grubenwässern nach der Westseite der Stadt, wo übrigens der Sage nach eine Magd, Namens Katharina, mit einer Sichel Silberfäden abgegrast hatte (der Ort, ursprünglich Hallberg genannt, soll erst hiernach in Katharinaberg umgetauft worden sein!) und daher ein vortheilhafter Bau in Aussicht stand. Diese Voraussetzung bewährte sich in glänzender Weise. Der Ort gedieh, wurde im Jahre 1528 zur Stadt erhoben und war zu Ende des 16. Jahrh. schon ein wichtiger Bergort mit eigenem Bergamte. Unter den hiesigen Gängen war der Nikolaigang einer der edelsten, welcher z. B. im J. 1750 223 Mark 7 Loth Silber und 135 Ctr. 5 Pfund Schwarzkupfer lieferte. Bis zum J. 1786 blieb der Bergbau in regem Betriebe, dann kam er in Verfall, da die Tiefbaue nach und nach ersäuften, und im J. 1808 liess ihn das Aerar ganz auf. Allein die Stadt und einzelne Bürger nahmen ihn unter dem Namen Frisch Glück-Silberzeche mit dem reservirten Nikolai-Erbstollen alsbald wieder auf und erhielten ihn mit geringer Zubusse und ohne Erfolg bis zum J. 1851. In diesem Jahre nahm sich des vielversprechenden Baues eine Gewerkschaft mit grösserem Nachdruck an. JOKÉLY bezeichnet die hiesigen Baue mehrmals als sehr hoffnungsreich und betont, der Staat solle einen neuen Aufschwung derselben herbeiführen helfen. Aehnliche Rathschläge wiederholen sich öfters. Man kann sich aber manchmal nicht des Eindruckes erwähren, dass der vorzügliche Geologe bezüglich der Eröffnung neuer Erwerbsquellen durch den Bergbau etwas zu sanguinisch urtheile.

Die Erzgänge setzen im vorderen und hinteren Stadtberge auf, sie sind vorwaltend Stehende und Spathgänge. Die ersteren namentlich vereinigen sich zu einem bedeutenden Gangzuge. Die Stehenden, welchen sich die minder bedeutungsvollen Morgengänge anschliessen, scheinen älter zu sein. Kupfererze und in den oberen Teufen Zinnerze sind für dieselben charakteristisch, während auf den Spathgängen und den Flachen Silbererze und Bleiglanz vorherr-

schen. Nach GRIMM sind die Kupfererze (Kupferkies, Kupferglanz und Buntkupfererz) ebenso wie der Galenit silberhaltig. Ein Gemenge von Kupfererzen, einem Nebentrum des Nikolaiganges entstammend, enthielt im Centner 18 Pfund Kupfer und 1 Loth Silber. Im Centner Bleiglanz wurde 1 Loth 3 Quentel Silber, im Centner reines Kupferkieses auf 39·75 Pfund Kupfer 2·5 Loth Silber gefunden. Mit ausreichendem Capital hält GRIMM die Wiederaufnahme des Bergbaues für immerhin lohnend, wenn auch nicht sonderlich gewinnbringend. Seit Jahren wird der Bau aber nur noch in Fristen gehalten.

Die oben angeführten Bergbaue des Wieselsteingebirges besassen wohl nie besondere Bedeutung; einige Beachtung können bloss die zuletzt angeführten Bergorte beanspruchen.

Klostergrab, welches bis zum J. 1848 unter dem Schutze des Stiftes Ossegg stand, war schon vor Jahrhunderten der Mittelpunkt eines lebhaften Silberbergbaues.*) Nachdem er längere Zeit geruht hatte, wurde er im J. 1845 hier in der Libuschazeche im Krinsdorfer Grunde wieder aufgenommen. Die Zeche erhielt den Schutznamen Dreieinigkeitszeche und wurde besonders durch Prager Gewerken mit vielem Eifer in Bau gesetzt. Die reichen Mittel, die man alsbald antraf, waren Grund, dass man im Jahre 1847 eine zweite Gewerkschaft gründete. Die erwachte Bergbaulust führte zur Neuaufnahme der Baue bei Ossegg, Riesenberg, Oberleutensdorf, Ladung, Niklasberg, Deutzendorf und Neustadt, wo alte Zechen neu belegt wurden, so dass es schien, als sollte der alte Glanz der hiesigen Baue neu erweckt werden. Leider erwies sich die Hoffnung als trügerisch.

Die Gänge streichen z. Th. Stunde 2—4, nach LAUBE zur Klüftung des benachbarten Porphyres parallel (Amschler Gang, Johannes in der Wüste-Gang, Dreieinigkeitsgang), z. Th. St. 12—1 (Barbaragang), z. Th. 9—10 (Nikolaigang) und fallen *SO* oder *NW*, selten *N*. Vorherrschend sind Silbererze (Rothgiltig und Sprödglaserz), ferner Bleierze (silberhaltiger Bleiglanz), dann Blende und Kiese. Das Gangmittel ist wesentlich Quarz und Letten. Der mächtige Faustgang soll angeblich auch Gold geführt haben.

*) Vergl. B. Scheinpflug, Der Bergbau auf dem Dominium Ossegg. Mittheil. des Verein. für Geschichte d. Deutsch. in Böhm., XV., 1877, pag. 302.

Im Allgemeinen dieselben Geschicke wie Klostergrab hatte Niklasberg, ursprünglich eine Ansiedlung deutscher Bergleute, welche hier bauten. Leider hielt die Ergiebigkeit nicht an, denn bereits im J. 1556 wurden wegen Wasserzudranges Verläge zur Treibung eines Stollens gefordert und es ergab sich auf 9 Zubuss- erst eine Ausbeutzeche. Mitte des J. 1848 wurden die aerarischen Zechen aufgelassen, gegen Ende des Jahres von einer Privatgewerkschaft wieder aufgenommen, jedoch mit zu schwachen Mitteln. Daher wurde der hiesige Bau eigentlich nur gefristet, ohne ein Ergebniss zu liefern. Trotzdem ist derselbe niemals ganz zu Grabe getragen worden und schleppte sich noch bis vor wenigen Jahren meist mit Versuchs- und Ausrichtungsarbeiten fort.*)

Die hiesigen Erzgänge sind theils Stehende und Morgengänge, theils Flache, welche den ersteren dem Adel nach nachstehen. Silberhaltiger Bleiglanz nebst Kiesen herrscht vor. Das Streichen ist verschieden: St. 1—5, Fallen West bis Nordwest, oder St. 9—12, Fallen Ost. Als Beispiel der Gangausfüllung diene der Himmelsfürstin-Gang, dessen Mächtigkeit eine sehr wechselnde war. Hier erschien dichter Quarz mit Braunspath, Feldspath, Kiesen, Blende und Bleiglanz, stellenweise reiche Silbererze. Dieser Gang ist besonders von den Alten abgebaut worden.

Die Erzgänge von Liesdorf und Mittel Tellnitz bestehen aus Quarz, Talk, Feldspath mit silberhaltigen Kiesen und Bleiglanz, die besonders zu Ende des 17. Jahrh. reichlich gefunden worden sein sollen. Nach JOKÉLY gehören sie allem Anscheine nach einem eigenen Erzgangsysteme an, das im Gegensatze zu der „edlen Silber- und Bleiformation" von Klostergrab und Niklasberg als „edle Kiesformation" zu bezeichnen wäre. Bei Mittel Tellnitz musste der Bau einst sehr ausgedehnt gewesen zu sein.

Auf Kupfer wurde im böhmischen Erzgebirge hauptsächlich bei Graslitz gebaut.

Der hiesige Bergbau auf dem Eibenberge soll nach STERNBERG schon im Jahre 1272 bestanden haben, jedoch stammen die ersten sicheren Nachrichten aus dem J. 1527, in welchem Graf Hieron. Schlick das Gut Graslitz erwarb und bald hernach von König Ferdinand eine Bergfreiheit

*) Schmidt v. Bergenhold, Geschichte etc. pag. 192.

erhielt. Der Bergbau wurde wohl vorzugsweise auf Kupferkies geführt, jedoch ergibt sich aus Urkunden vom Ende des 16. Jahrh., dass damals nebst Kupfererzen auch Gold und Silber (vergl. S. 415) sowie Zinn- und Eisenerze gewonnen wurden. Uebrigens sollen zu Beginn dieses Jahrh. am Hohen Stein und am Hausberg bei Graslitz Silbererze mit Bleiglanz in Quarzgängen einbrechend aufgefunden worden sein. Zu Ende des 16. Jahrh. dürfte der hiesige Bergbau in grösster Blüthe gestanden haben, denn es sollen damals 2000 Bergleute und 100 Steiger dabei beschäftigt gewesen sein. Seit dem 30jähr. Kriege nur in mässigem Betriebe erhalten, kam er Anfangs dieses Jahrh. zum gänzlichen Erliegen, jedoch wie C. v. NOWICKI*) hervorhebt, keinesfalls aus Mangel an bauwürdigen Erzen. Die Untersuchung der gewaltigen, von Eibenberg gegen Schwaderbach ziehenden Haldenzüge war die Veranlassung zur Wiederaufnahme des Betriebes im J. 1858. Die aufgeschlossenen Gänge waren Kiesgänge (Kupferkies, Schwefelkies, sparsam Arsenkies und Magnetkies, ganz untergeordnet Kupferoxyde, Malachit und einige andere Minerale), welche im Urthonschiefer aufsetzten. Die Mächtigkeit der Gänge beträgt 0·5 bis 2 *m* und soll sich der durchschnittliche Kupfergehalt auf 2·5% stellen. Trotz aller Mühe konnten aber die nothwendigen Mittel zu einem nachdrücklichen Betriebe nicht aufgebracht werden.

Kupferkies, welcher nebst anderen Kiesen und Zinkblende nicht selten die Magneteisenerze accessorisch begleitet, erwies sich an manchen Stellen, ähnlich wie die Zinkblende bei Goldenhöhe, abbauwürdig. Ein solcher Bau war einst jener des Kupferhübels bei Kupferberg, wo gegen das Ende des vorigen Jahrh. einige Zechen in regem Betriebe standen. Es setzten hier übrigens im Kesselgrunde im Kupferkiesstocke auch Silbergänge auf.

Ein ähnliches Kupferkiesvorkommen bietet die Sebastianszeche *SO* bei Kleinthal, wo dieses Erz nebst Rotheisenstein zeitweise abgebaut wurde.

Arsenkies fand sich in abbauwürdiger Menge hauptsächlich bei Unter Rothau *SO* von Graslitz, bei Ullers-

*) Der neue Kupfererz-Aufschluss im Danielstollen bei Eibenberg nächst Graslitz in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., X., 1859, pag. 349. — Die Wiedergewältigung des alten Kupferbergbaues von Graslitz in Böhmen, Prag, 1862.

grün *SW* von Joachimsthal und im Bereiche der Dreikönigszeche *O* von Weipert vor. An letzterem Orte wurde er noch vor einigen Decennien gewonnen. Er bricht hier derb oder eingesprengt in einer quarzigen, zum Theile lettigen, talk- oder kaolinartigen Masse ein.

Bleierze kommen im böhm. Erzgebirge hauptsächlich im Phyllitgebiete westlich von dem Neudeker Granitmassiv vor, namentlich bei Berg, Hartenberg, bei Bleistadt und Prünles, bei Horn, im Leithenthale *NW* von Silbersgrün, auch *O* bei Silbersgrün, bei Heinrichsgrün, dann weiter ostwärts bei Graslitz und am Zinnbusch bei Weipert.

Bei Berg bricht silberhaltiger Bleiglanz (und nach A. E. Reuss auch Pyromorphit) mit Zinkblende, Pyrit und stellenweise Kupferkies in Quarzgängen ein, die zum Theile in St. 9—10 (Peter Paul-Zeche), zum Theile in St. 11 (Segen Gottes- und Joseph August-Zeche) streichen.

Bei Bleistadt-Prünles soll der Bau schon im J. 1314 im Betriebe gestanden haben. Gegründet wurde Bleistadt, nachdem im J. 1523 die Bergfreiheit verkündet worden war, vom Grafen Stephan Schlick. Im J. 1569 wurde sie zur Bergstadt erhoben. Die hiesigen zahlreichen Gänge sind theils Nord- theils Ostgänge. Die Erze, vornehmlich Bleiglanz und Blende, sind in der Gangmasse selten gleichförmig vertheilt, sondern kommen meistens putzen- oder lagenweise vor. In den oberen Teufen erscheint gewöhnlich mit Brauneisenstein: Cerussit, Braun- und Grünbleierz (Pyromorphit). Ende der 50er Jahre wurde der Bau im Osten von Prünles im Horizonte des Erbstollens geführt, der vom Zwodathale in Westen eingetrieben ist.

Ueber den Bleierzbergbau bei Graslitz haben sich nur spärliche Nachrichten erhalten. Er hat übrigens nie die Bedeutung des hiesigen Kupferbergbaues erlangt. Zeitweise wurden namentlich bei Silberbach am westlichen Abhange des Eselsberges und im Bleigrund *SO* von Graslitz Versuchsbaue auf Bleiglanz unternommen, allein ohne einen nennenswerthen Erfolg.

In der Mariahilf-Zeche am Zinnbusch bei Weipert wurde ebenfalls auf Blei gebaut. Der zuletzt abgebaute Gang hatte ein Streichen St. 10 und Verflächen 45° *SSW* und bestand aus aufgelöstem Schiefer, Letten, Quarz, worin silberhaltiger Bleiglanz bis 1 *m* mächtige Putzen bildete.

Accessorisch tritt Zinkblende und Pyrit auf. Ehemals soll auf ähnlichen Gängen auch Zinnerz gewonnen worden sein.

Zur Ergänzung vorstehender Mittheilungen mögen folgende, den gegenwärtigen Bergbaubetrieb im Erzgebirge betreffende statistische Belege dienen: In den R. B. A.-Bez. Komotau, Brüx und Teplitz bestanden im J. 1887 sieben Unternehmungen auf Silber, welche aber sämmtlich ausser Betrieb waren. — Auf Nickel und Kobalt bestanden zwar keine selbständigen Unternehmungen, jedoch wurden Erze zeitweilig als Nebenproduct gewonnen und zwar auf der Segen Gottes-Zeche bei Breitenbach, welche 263 *q* Scheideerze und Schliche erzeugte, die ausser Wismuth noch einen Halt von 6 *q* Kobalt und 4 *q* Nickel hatten. Sie wurden an Blaufarbenwerke nach Sachsen abgesetzt. — Auf Wismutherze bestanden im J. 1887 im böhm. Erzgebirge 7 Unternehmungen, von welchen 5 im Betriebe waren. Sie beschäftigten 80 Männer und 16 Kinder. Nebstdem wurde Wismuth bei dem ärarischen Bergbaue und der privaten Einigkeitszeche bei Joachimsthal gewonnen. Die Gesammterzeugung betrug 11.864 *q* Wismutherze, wovon 45 *q* auf das Aerar entfallen. Verhüttet wurden bei den eigenen Gruben nur 330 *q* Roherze, aus welchen 1·60 *q* Wismuthmetall gewonnen wurde. Die übrigen Erze wurden theils zur Verhüttung nach Johanngeorgenstadt in Sachsen geliefert, theils als Scheideerze und Schliche an Farbenwerke abgesetzt. — Die Uranproduction ist oben bei Joachimsthal ausgewiesen. — In Kupfer, Arsen und Blei fand im J. 1887 keine Erzeugung statt. — Betreffend die Erzeugung von Wolframerzen ist zu ergänzen, dass die bezügliche Unternehmung des Fürsten Lobkowitz in Zinnwald (S. 409) die einzige im Erzgebirge (und ganz Böhmen) war. Es wurden von 42 Arbeitern durch Auskutten der alten Halden und Bergversetze 595 *q* Wolframerze erzeugt. Leider ist ein durch die englische Concurrenz bewirkter sehr bedeutender Rückgang des Preises dieser Erze zu verzeichnen, welcher ihre Weitererzeugung in Böhmen gefährden könnte.

Es ist oben (S. 370) gesagt worden, dass die meisten Quarzgänge des böhm. Erzgebirges mit Eisen- und Manganerzen in Verbindung stehen. Einige allerdings scheinen ohne Erzgehalt zu sein, wie z. B. der Gang, welcher *W* vom Kühberg bis in die Gegend *O* von Heinrichs-

grün sich erstreckt, dann der bedeutende Quarzgang von Neudek, welcher *S* von Schwarzbach beginnend, in nördlicher Richtung über Bernau bis Neudek fortsetzt, wo zahlreiche Quarzblöcke den ganzen Bergrücken der Hochtanne überdecken und sich noch weiter verfolgen lassen, zumal *O* vom Trinkseifener Forsthause und im Hirschenstander Reviere auf der linken Seite des Rohlaubaches. Weitere Gänge streichen *O* von Hirschenstand über den Buchschachtelberg nach Sachsen. Der Gang bei Glasberg führt angeblich Opale und wohl bestimmt auch Rotheisenerze. Als ein ziemlich mächtiger Lagerstock scheint Quarzfels am westlichen Gehänge des Sonnenwirbels aufzutreten. Geringere Vorkommen bestehen bei Weipert (S), von wo der Quarz zum „Steindl" bei Neugeschrei zu ziehen scheint, dann in der Gegend von Egertl, zwischen Höll und Boxgrün, am Wolfsberg *S* von Schmiedeberg (mit Amethystkrystallen), zwischen Tomischan und Wernsdorf, um Ziebisch (Quarz, Hornstein, Jaspis, Chalcedon, Amethyst), bei Gabrielahütte, *S* bei Nickelsdorf, zwischen Türmaul und Stolzenhan, am Nordgehänge des Schweigerberges und anderwärts. Der Quarzstock des Steinberges *W* von Kallich scheint Jokély besonders deshalb bemerkenswerth zu sein, weil er den Kallicher Porphyrzug völlig abschneidet. Weiters finden sich Hornsteinblöcke am rechten Gehänge des Keilbaches und Quarz mit Amethyst am Hohen Hübel *SSO* von Neuhaus. In der Gegend von Einsiedl treten einige Quarzgänge nahe der Grenze zwischen Schiefer und Granit in diesem letzteren auf, ebenso im Bernauer Reviere und an anderen Orten.

Während diese Gänge, wie erwähnt, wenigstens zum Theile erzleer zu sein scheinen, brechen auf zahlreichen anderen Quarz- und Hornsteingängen Erze mit bei, namentlich Rotheisenerz (Haematit), faserig oder als rother Glaskopf, sowie auch derb oder thonig, dann Braun- und Gelbeisenstein, und selbst häufiger als diese letzteren Manganerze (Pyrolusit, Polyanit, Psilomelan u. a.) in Putzen und Nestern, welche von der übrigen Gangmasse durch Salbänder scharf geschieden zu sein pflegen. Die Manganerze sind manchmal solcherweise vorherrschend, dass man füglich von Manganerzgängen sprechen darf. Accessorisch erscheinen auch noch Kobalt-, Wismuth- und Kupfererze, Uranglimmer, Vivianit, Wawellit, Fluss- und Schwerspath, Dolomit, Calcit und andere Minerale. Im Allgemeinen sind die Eisenerzgänge nach Jokély nur im Bereiche des

Granites, wobei die Erzführung wiederum von dem Charakter des Gesteines beeinflusst zu sein scheint, oder an den Contactstellen der krystallinischen Schiefer mit dem Granit edel. Weiter weg vom Granit werden sie zu Fäulen oder ganz taub. Stellt sich aber auch hier ein grösserer Adel ein, so besteht das Erz hauptsächlich aus Brauneisenstein.

Von den als **Manganerzgänge** zu bezeichnenden Gängen, die man nach Jokély für mehr selbständig und wohl später entstanden als die Rotheisenerzgänge betrachten darf, waren einige von Bedeutung. Besonders ragte hervor die **Theresia-Mangan-Zeche** mit dem Concordia-Unterbaustollen am Hirschberg *NW* bei **Platten**, wo Manganerz, hauptsächlich Pyrolusit, innerhalb der aus Quarz, Hornstein und Ausschramm bestehenden Gangmasse meist absetzige Mittel, Putzen, von oft über 2 *m* Mächtigkeit bildet. Der Gang setzt nach Jokély ganz dicht an dem Contact zwischen Urthonschiefer und Granit (des Grossen Plattenberges, Fig. 84) auf, tritt *SO* von der Stephanizeche ganz in Granit über und soll unterhalb der Stadt Platten weiter fortstreichen, während er nordwärts gegen Pechöfen zieht, hier sich mit dem Riesenberger Zuge theils schart, theils ihn durchsetzt und angeblich über Ober Jugel in Sachsen noch weiter fortstreicht. In der Nachbarschaft dieses Ganges setzen noch zahlreiche Nebengänge auf, die aber meist nur auf den Kreuzungsstellen einigen Adel haben. Ausser auf der Bora-Zeche bei Neuhammer (S. 404) wurde auf Mangan noch bei Neuhaus, bei Hirschenstand und Frühbuss gebaut.

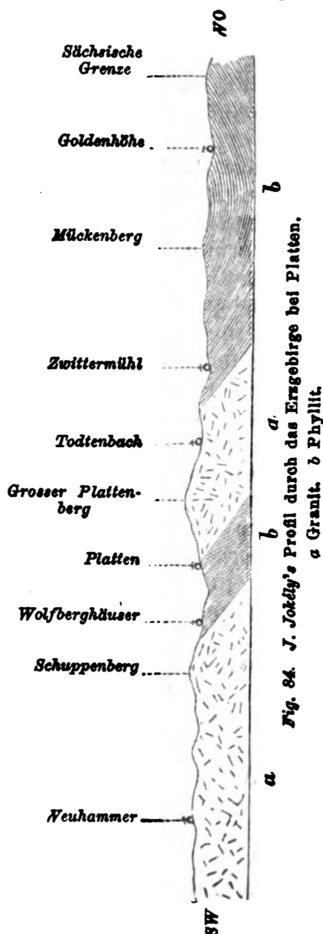


Fig. 84. J. Jokély's Profil durch das Erzgebirge bei Platten. *a* Granit. *b* Phyllit.

Hier, bei Lindig usw., tritt das Manganerz namentlich in jenen Quarz- und Hornsteingängen auf, welche die Zinnerzgänge bei einem Streichen in St. 9—10 durchsetzen.

Im J. 1887 stand auf Manganerze im Erzgebirge nur eine Unternehmung mit 1 Arbeiter im Betriebe, welcher 65 *q* Erze im Werthe von 130 fl. erzeugte.

Die wichtigeren Eisenerzgänge sind nach J. JOKÉLY folgende:

Der Irrgänger Zug, welcher von Sachsen her *O* von Johanngeorgenstadt im Schwarzwasserthale nach Böhmen herübertritt und bei einem Hauptstreichen St. 9-10 gegen Junghengst, Irrgang, Hengstererben, Werlsgrün bis Pfaffengrün verläuft. Seine Längenerstreckung von diesem Orte bis zur Grenze beträgt über 18 *km*, von der Grenze bis Burkhartsgrün in Sachsen etwa 14 *km*. Auf dem Zuge waren mehrere Baue im Umtriebe, darunter einer der wichtigsten die Hilfe Gottes Zeche bei Irrgang mit dem Franciscistollen bei Junghengst, welcher Bau schon im J. 1562 begonnen hat und bis in unsere Zeit stetig im Betriebe erhalten blieb.

Der Riesenberger Zug, westlich von dem ersteren, streicht von Unter Blauenthal in Sachsen gegen Riesenberg im Granit, und weiter im Urthonschiefer bis Nieder Jugel fort und tritt bei Pechöfen nach Böhmen herüber. Er scheint in der Gegend des Klein Rammelsberges *W* von Platten mit dem Henneberg-Plattener Zuge zu scharen. Dieser kommt als Eibenstocker Zug über Ober Jugel nach Böhmen und verläuft hier südwärts über die Gegend von Platten und Bärringen bis Hohenstollen *O* von Neudek. Seine Gesammtlänge dies- und jenseits der Grenze beträgt etwa 35 *km*.

Weniger deutlich markirt ist der Buchschachteler Zug, welchem wohl die Eisen- und Manganerzvorkommen im Kaiserbuchwald, am Pflanzberg und *W* von Ullersloh angehören. Ein weiterer Zug wäre der zumeist taube Schwarzbacher Gang, welcher nur stellenweise, wie bei Hochofen und Hirschenstand, Manganerze zu führen scheint.

Im westlichen Granitgebiete sind nur geringe Eisenerzgänge vorhanden. Versuchsbaue auf Rotheisenstein bestanden bei Ahornswald, am Hüttenberg bei Schönlind, bei Schieferhütten, Klein Hirschberg, auf dem Lehnberg, am Nadlerrang *O* von Unter Rothau und anderwärts.

Brauneisenerze und Sphaerosiderit sind in dem westlichen Theile des Erzgebirges nicht selten, da sie zumeist das Ausgehende (den sog. eisernen Hut) anderer Erzgänge bilden. Sie sind namentlich um Bleistadt abgebaut worden, aber der Ertrag der Baue war gegenüber den Rotheisenstein-Zechen ganz unbedeutend. Auch bei Leopoldshammer, Altengrün, Silbersgrün, Krondorf und O von Graslitz wurde auf Brauneisenstein gebaut.

Magneteisenerz und Zinnstein mit Eisen-Kupferkies und besonders auch Zinkblende, welche in Verbindung mit Amphiboliten und Kalksteinen auftreten, wurden im westlichen Erzgebirge vornehmlich um Goldenhöhe gewonnen, insbesondere am Kaff und der sich ihm südöstlich anschliessenden Berggruppe. Jokély erwähnt besonders eines Vorkommens, bei welchem der Amphibolit, anscheinend lagerförmig, sehr sanft in Westen geneigt oder auch schwebend ist. Im Liegenden geht er durch ein feinkörniges bis dichtes, wesentlich aus Quarz, Feldspath und Glimmer bestehendes Gestein scheinbar in Urthonschiefer über, mit dem er in 2 *cm* bis 2 *m* mächtigen Lagen, stellenweise auch mit Grünsteinschiefer, wechsellagert. „Das Gestein führt nebst Amphibol accessorisch noch Zinkblende, reines und auch mit Amphibol, Blende und Kiesen gemengtes Magneteisenerz, ferner Pyrit, Kupferkies und Zinnerze. Die grünsteinartigen, stellenweise auch strahlstein- oder chloritschieferartigen und hie und da granatführenden Zwischenlagen enthalten auch Erze, hauptsächlich Magneteisen, Kupferkies, Pyrit und Sphalerit. Hierauf folgt erzleerer dichter Amphibolit und darüber befindet sich das Erzflötz, bestehend aus Magneteisenerz, Sphalerit und Kiesen, häufig imprägnirt mit den erwähnten Mineralen. Die Mächtigkeit dieser so combinirten Lagermasse beträgt 4—8 Klafter und darüber." Die Zinkblende sammt den beibrechenden Kiesen ist von den Alten unbenützt auf die Halden geworfen worden. In den 50er Jahren traten nun Unternehmungen in's Leben, welche bezweckten, wie Jokély sich ausdrückt, „den Schatz zu heben, welcher hier in diesen beispiellos dastehenden Zinkblendemassen liegt, und so einen neuen bergmännischen Industriezweig in's Leben zu rufen, welcher nicht allein die schönsten Erfolge verspricht, sondern auch dazu berufen sein dürfte, die bedrängte Lage der Gebirgsbevölkerung theilweise zu mildern". Leider hat sich der vorzügliche Gelehrte hierin geirrt. Im J. 1862 ist zwar für

Goldenhöhe eine Verleihung auf Zinkblende erfolgt, aber eine Zinkindustrie von einiger Bedeutung vermochte dort nicht aufzukommen. Eher ist anzunehmen, dass einmal eine Zeit kommen wird, wo die reichen Eisenerze des Gebirges einer Industrie zum Aufschwung verhelfen werden, die heute der unüberwindbaren Concurrenz wegen allerdings unmöglich ist.

Magneteisen- und Rotheisenerze in Verbindung mit Amphibolgesteinen treten im westlichen Erzgebirge noch mehrfach auf. Namentlich wurde auf Magneteisenerz bei Neudek am Westabfalle des Peindlberges gebaut. Dortselbst bildet nach JOKÉLY Eklogit zwei gangförmige Gesteinsmassen, auf deren einer die sog. Gnade Gottes Zeche, auf der anderen die Dreikönigzeche baute. Beide Gruben waren schon in früheren Zeiten begonnen. In der ersten war das Magneteisenerz auf der St. 11—12 streichenden, etwa 20 *m* mächtigen Gangmasse ziemlich rein, in der letzteren viel mehr von den Bestandtheilen des (St. 12—1 streichenden, cca 5 *m* mächtigen) Ganges imprägnirt, namentlich von Granat, der darin z. Th. derbe Partien bildete.

Auf der Antonizeche *NNW* von Joachimsthal wurde auf einem ähnlichen Vorkommen gebaut. Das hiesige Erzlager ist jedoch wie bei Goldenhöhe dem Nebengestein (Streichen St. 6—6, Fallen in *N*) gleichmässig eingelagert. Die Mächtigkeit des Lagers wechselt nach LAUBE zwischen 5·6—19 *m*, die der Erzlinsen zwischen 8—13 *cm*.

Bei Hochofen kommt unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie bei Neudek, Rotheisenerz vor, welches JOKÉLY für wahrscheinlich durch Umwandlung aus Magneteisenerz hervorgegangen hält. Hier bauten die Alten schon vor der Reformationszeit.

Auf der Eiserne Krone-Zeche bei Bärringen wurde ebenfalls auf Rotheisenerz gebaut, welches nach JOKÉLY gleichfalls durch Metamorphose aus Magnetit hervorgegangen sein dürfte. Hier ebenso wie bei Hochofen werden die Erzlager von mächtigen Quarz- und Hornsteingängen durchsetzt. Unter ähnlichen Verhältnissen scheinen auch die Rotheisenerze aufzutreten, welche ehemals am sog. Eisensteinplatz im Reichengebirge und bei Schwimmiger und Irrgang abgebaut wurden.

Weiter östlich wurde auf Magneteisenerz bis in die neuere Zeit auf der Engelsburg, im Kremsiger Gebirge, bei Pressnitz, Orpus, Kupferberg und bei Stolzenhan gebaut.

Früher wurde auch noch am hinteren Spitzberg *W* von Pressnitz, bei Rödling *SW* von Oberhals, an der Nordlehne des Hohen Steines *N* von Reihen, bei Wohlau und angeblich auch an der sog. Goldzeche *W* von Sebastiansberg und *O* von Christofhammer dicht an der Landesgrenze gebaut. Auch hier überall kommt das Magneteisenerz mit Strahlstein, Amphibol, Granat, Chlorit und anderen Mineralen in Verbindung vor, welche zusammen oft unter ganz eigenthümlichen Verhältnissen stock- oder lagerförmige Massen bilden. Ueber ihre Entstehung sagt JOKÉLY: Sie gehören einem Bildungsacte an, der mit der Entstehung des eigentlichen Erzgebirges wenig gemein hat, dagegen stehen sie zu den Grünsteinen an manchen Orten in so naher Wechselbeziehung, dass ihre Entstehung, wenn auch nicht gleichzeitig, doch derselben geologischen Hauptepoche angehört. Sicher ist, dass manche Silbererzgänge jünger als sie sind. Hingegen betont LAUBE, dass die zur Hauptaxe des Gebirges senkrechten Gangspalten mit der Entstehung des Gebirges in engem Zusammenhange seien, indem sie die Richtung der grössten Spannung bei der Faltung des Gebirges durch tangentialen Druck andeuten. Die Bildung der Erzgänge soll in einer Thätigkeit ihren Grund haben, die sich durch Erdbeben mag zu erkennen gegeben haben.

An der Engelsburg scheint das Gestein (S. 367), worin das Magneteisenerz theils in derben Massen, theils eingesprengt vorkommt, einen (intrusiven) Lagerstock zu bilden. Es besteht nach JOKÉLY hauptsächlich aus Chlorit, Talk, Pikrosmin, welcher hier den anderwärts gewöhnlich vorhandenen Amphibol zu vertreten scheint und mit dem Magneteisenerz häufig in regelmässigen Lagen abwechselt. Accessorisch tritt noch Kalkspath, Pistacit, Amianth, Pyrit, Zinkblende und nach NAUMANN Marmolith auf. Der liegende Stock scheint seinem Streichen und Verflächen nach gegen Tag allmälig auszukeilen. Das feinkörnige bis derbe Magneteisenerz bildet darin zumeist Putzen und kleinere Stöcke. Es wurde mittels eines vom Schwarzwasserbach ostwärts verstreckten Tiefenstollens und eines Tagschachtes abgebaut. Oestlich von diesem letzteren setzen an der sog. Prinz Friedrich-Zeche mehrere Silbergänge auf.

Im Kremsiger Gebirge ist ebenfalls ein nahezu südlich verstreckter und in dieser Richtung sich allmälig auskeilender Lagerstock entwickelt, welcher hauptsächlich aus einem feinkörnigen Granataktinolith-Gestein mit Chlorit-

und Asbestlagen oder Nestern besteht, in welchem das Magneteisenerz *S* und *SW* streichende, *W* bis *NW* einfallende Lagen von 2 bis 100 *cm* Mächtigkeit bildet. Gegen 15 bedeutendere dieser Lagen wurden abgebaut.

Südlich von den genannten Zechen baute auf derselben Erzlagerstätte noch die Christinezeche, sowie weiters eine Anzahl von minderer Bedeutung. Bemerkenswerth ist nur, dass manche Verwerfungen dieses Gebietes durch Hornsteingänge, ja selbst durch Blei- und Silbererzgänge bezeichnet sind.

Westlich von Pressnitz (Fischer's Zeche) wurde Magneteisenerz mit Chlorit imprägnirt auf einer Lagerstätte abgebaut, die im Glimmerschiefer aufsetzt. Die Verhältnisse derselben, ebenso wie des weiteren, bei Orpus vorhandenen Lagerstockes (Dorotheazeche und westlicher die Fräuleinzeche), sind den vorhergehenden analog. In einer besseren Sorte der hiesigen Erze fand K. v. Hauer 63·6% Eisen.

Im Hofgrund *S* von Stolzenhan namentlich am sog. Eisenberg waren ehemals ausgedehnte Eisenerzbergbaue im Gange. Das Magneteisenerz bricht hier in einem amphibolitischen Gesteine ein, wie es scheint, auf Gängen.

Längst schon aufgelassen sind die Magneteisenerzbaue *SSO* von Orpus am Graukopf (Maria Trost-Zeche), am Spitzberg *W* von Pressnitz (Franciscizeche), bei Rödling und die übrigen oben angeführten.

Rotheisenerz ist im mittleren Theile des böhm. Erzgebirges ziemlich reichlich vorhanden. Den Vorkommen auf Lagerstöcken mit Amphibolgestein schreibt Jokély eine anogene metamorphische Entstehung aus Magneteisenerz zu. Solche Lagerstöcke sind vornehmlich im Kreuziger Gebirge *W* bei Sorgenthal, im Ausspanner Gebirge *NW* von Pressnitz und auf der rothen Sudelhaide *W* von Kupferberg vorhanden. Auf ersterem wurde namentlich in der Concordiazeche, auf dem zweitgenannten in einer grösseren Anzahl Zechen und auf dem letztgenannten im Geschiebschacht und der Feldzeche gebaut. Alle diese Baue datiren aus alten Zeiten und standen noch vor nicht zu langer Zeit in Betrieb.

Auf Gängen, wenn auch nicht so typischen und adelreichen wie im westlicheren Gebiete, erscheint Rotheisenerz im mittleren Theile des Erzgebirges ebenfalls. Die Gangausfüllung besteht zumeist aus Quarz, Hornstein, Letten und

Ausschramm. Darin bricht das Rotheisenerz in Lagen und Putzen ein. Die hauptsächlichsten Vorkommen, wo es zum Theile noch unlängst abgebaut wurde, befinden sich *O* bei Oberhals (Christofzeche), bei Kleinthal am rechten Thalgehänge (Oswaldzeche), dann *SO* vom Orte am linken Thalgehänge (Sebastianzeche und Elisabetzeche), sowie *S* bei Sonnenberg (Wenzeslauszeche). Das Streichen aller dieser Gänge hält sich zwischen St. 7 und 9. Längst aufgelassene Rotheisensteinzechen befanden sich bei der Bärenmühle *W* von Schönwald, in der Gegend von Honnersgrün, bei Schmiedeberg, Unterhals, zwischen Neudörfel und Radis, bei Tomischan, Haadorf, *NO* von Weipert (Josefizeche), wo mehrere Gänge bekannt sind, deren edelster und mächtigster St. 3 streicht und von anderen, St. 1—2 streichenden, weniger adelreichen Gängen durchsetzt wird. Ferner sind Rotheisensteingänge entwickelt in der Gegend von Sorgenthal, Christofhammer, bei der Lohstampfmühle *N* von Pressnitz, am Hassberg, ferner in der Gegend von Zieberle, Platz, Hohentann, Zobietitz und Wisset, und wohl auch um Ulmbach *NW* von Sebastiansberg, Kienhaid, am Schuppelhau, beim Sebastiansberger Friedhofe, *W* bei Krima, *SW* von Petsch, *W* von Sperbersdorf, *N* von Schergau, bei Rodenau, Neuhaus, Stolzenhan, am Tanichberg, um Eisenberg und bei der rothen Grube, sowie auch bei Gabrielahütte im Natschungthale. JOKÉLY bemerkt, dass überhaupt die Gegenden, wo der rothe Gneiss die älteren krystallinischen Schiefergebilde an zahlreichen Stellen durchsetzt oder sie in grösseren Schollen umschliesst, an Rotheisensteingängen reich zu sein scheinen.

Im östlichsten Theile des Erzgebirges sind eisenerzführende Quarz- oder Hornsteingänge sehr selten, wie oben schon bemerkt wurde. (S. 415.)

Der gegenwärtige Stand des Eisenbergbaues des böhm. Erzgebirges ist aus den statistischen Nachweisen des k. k. Ackerbauministeriums ersichtlich. Nach denselben standen im J. 1887 im Falkenauer Bergdistrict alle Eisenerzunternehmungen ausser Betrieb. Im Elbogener Bezirke bestanden 11 Unternehmungen, von welchen nur eine 5 Arbeiter beschäftigte, aber keine Erzeugung hatte. Dasselbe gilt vom Komotauer Bezirke, in welchem alle 14 bestehenden Unternehmungen ausser Betrieb standen und nur 17 Arbeiter mit der Erhaltung beschäftigt waren. Im Teplitzer District bestand eine Unternehmung, bei welcher 1 Arbeiter 1500 *q*

Eisenerze erzeugte, welche nach Mügeln in Sachsen exportirt wurden. Sämmtliche Hochöfen standen böhmischerseits ausser Betrieb.

Am Schlusse der geognostischen Beschreibung des eigentlichen Erzgebirges angelangt, wollen wir noch kurz die Reihenfolge der archaeischen Schiefergebilde überblicken und deren Parallelisirung mit den krystallinischen Schiefern anderer Gebiete andeuten.

Nach LAUBE ist die Reihenfolge von unten nach oben folgende: 1. Granulit (und zwar zu unterst Granulit, darüber Granulitgneiss). 2. Hauptgneiss (Einlagerungen von Muscovitgneiss, Amphibolgneiss, körnigem Kalkstein; Granitgneiss; grossflaseriger Gneiss; Flasergneisse und Augengneiss; körnigflaseriger Hauptgneiss). 3. Glimmerschiefergneiss und dichter Gneiss (Einlagerungen von Muscovitgneiss, Zoisitamphibolit und Eklogit; Glimmerschiefergneiss). 4. Muscovitgneiss (Einlagerungen von Magneteisen führendem Granat-Aktinolithgestein und Serpentin; glimmerreicher Muscovitgneiss resp. Granatglimmerfels; flaseriger und Augenmuscovitgneiss, normaler Muscovitgneiss, Tafelgneiss). 5. Glimmerschiefer (Einlagerungen von Zoisitamphibolit, Dolomit, Kalkstein, Malakolith; Gneissglimmerschiefer mit zunehmendem Feldspathgehalt; Muscovitgneisseinlagen, graphitoidische resp. Schungit führende Gneissglimmerschiefer, Gneissglimmerschiefer; Skapolithschiefer, Fahlbandschiefer, Joachimsthaler Schiefer; zweiglimmeriger und normaler Glimmerschiefer; Augen- und Quarz-Glimmerschiefer, lichter resp. Muscovit-Glimmerschiefer). 6. Plattener, Taubenfelser, Goldenhöher Hornblendeschiefer und Phyllite; Annathaler, Graslitzer, Konstädter Phyllite, Quarzite. 7. Lauterbacher Sericitschiefer. 8. Dachschiefer von Kirchberg.

Einer genauen Parallelisirung der ältesten krystallinischen Schiefer des böhm. Erzgebirges hat sich LAUBE enthalten. Doch glaubt er, dass 1. und 2. der gegebenen Reihenfolge, oder doch der flaserige Hauptgneiss, GÜMBEL'S bojischer Gneissformation entsprechen könnten, die weiter hinauffolgenden Gebilde aber, etwa bis 5., der hercynischen Gneissformation einzureihen seien. (Vergl. S. 45 und 244). Zu oberst würden dann beide Formationen des Urthonschiefersystemes folgen (S. 49 ff.) und

zwar sollen 5., besonders aber die Glimmerschiefer von Maria Kulm, Frauenreuth, Bleistadt, Joachimsthal, Abertham usw. der Glimmerschiefer-, die übrigen Gebilde der Phyllit-Formation angehören. Ein Vergleich mit der Gliederung der krystallinischen Schiefer des Böhmerwaldes (S. 244) ist hienach leicht durchzuführen. Die genauere Parallelisirung mit den analogen Gebilden des eigentlichst in erster Reihe in Betracht kommenden Karlsbader Gebirges ist eine offene Frage.

Das Lausitzer mit dem Jeschken-Gebirge.

Das Oberlausitzer Gebirge greift in zwei von einander getrennten Theilen über die Landesgrenze auf böhmisches Gebiet herüber. Der eine dieser Theile umfasst die Schlukkenauer Grenzausbuchtung zwischen Rumburg und Hainspach, der andere ist das Jeschkengebirge. Ausserdem darf zum Lausitzer Gebirge die archaeische Insel einbezogen werden, welche zwischen den beiden genannten Gebirgstheilen im Nordosten und dem Elbethale im Südwesten aus der Kreidebedeckung hervortritt. Die Oberflächengestaltung des Gebigstheiles um Rumburg und Hainspach ist nicht auffallend verschieden von der im Süden sich an denselben anschliessenden Partie des Sandstein-, bezüglich des jungplutonischen Kegelgebirges, weshalb die Grenze dieses Gebirgstheiles im orographischen Sinne keine deutlich markirte ist. Sie verläuft beiläufig von Schönborn *W* von Warnsdorf südwestwärts gegen Obergrund und Teichstatt, dann in nordwestlicher Richtung über Khaa an Wolfsberg, Zeidler und Hemmehübel vorbei zur westlichen Umgrenzung der Schluckenauer Ausbuchtung. Das Jeschkengebirge hingegen bildet einen ausgeprägten Gebirgsrücken, welcher durch seine scharfen Contouren auffallend von dem flachen Vorlande absticht.

Die genauere Erforschung des Gebirges beginnt abermals mit F. X. M. ZIPPE, welcher in Sommer's Böhmen*) in bindiger und doch ausserordentlich klarer Form eine allgemeine Uebersicht der orographischen und geologischen Verhältnisse desselben gegeben hat, die selbst heute kaum anders lauten könnte. Mehr in Einzelnheiten, namentlich bezüglich des nördlichen Gebirgstheiles, konnten die säch-

*) II. Bd. pag. XI. ff. 278, 289 etc.

sischen Geologen B. COTTA und C. F. NAUMANN eingehen, welche in der That ein soweit genaues Bild des Gebietes lieferten,*) dass JOKÉLY, dem die Aufnahme des Gebirges von Seiten der k. k. geol. Reichsanstalt zufiel, nach eigenem bescheidenen Bekenntnisse „nur die Detailausführung des böhmischen Antheiles, namentlich die schärfere Ausscheidung der zahlreichen Schollen und Fragmente von krystallinischen Schiefern, ferner der darin aufsetzenden massigen Gesteine“ übrig blieb. Die bezügliche Abhandlung JOKÉLY'S**) ist für alle weiteren Arbeiten auf diesem Gebiete grundlegend. O. FRIEDRICH geht über dieselbe nicht wesentlich hinaus***) und von E. DANZIG†) scheint sie sogar übersehen worden zu sein. G. C. LAUBE, welcher neuestens auch diesem Theile der nördlichen Gebirge Böhmens seine Aufmerksamkeit zuwendet, hat bislang seine Ergebnisse nur im Einzelnen kurz mitgetheilt.

In Betreff der *Oberflächenbeschaffenheit* erweist sich das Rumburg-Hainspacher Gebirge im Ganzen als ein einförmiges Hochland mit nur seichten Thälern, welches von einer Anzahl basaltischer und phonolitischer Kegelberge überragt wird und durch dieselben eigentlich erst das Aussehen einer Berggegend erhält. Gewöhnlich in der Nähe dieser Kuppen treten auch die für Granitgebiete so charakteristischen Anhäufungen von Blöcken auf und unterbrechen den im Uebrigen monotonen Charakter des namentlich in der Rumburger Gegend mehr der Bodencultur gewidmeten Landstriches, wogegen in dem waldreichen Hainspacher Gebiete die wellenförmigen Contouren eines Granitgebirges wenigstens partienweise deutlicher zu Tage treten.

Im Wesentlichen sind es vier flache Joche, welche das Gebirge bilden. Dieselben verschmelzen zwischen Grafenwalde und Herrnwalde in einen Knoten, welcher die Wasserscheide vorstellt zwischen dem Thale von Rumburg, welches seine Wässer der Oder zuleitet, und dem Thale von Gross

*) In den Erläuterungen zu den Sectionen VI, VII u. X der geognost. Karte des Königr. Sachsen 1844.

**) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.. X, 1859, pag. 365 ff.

***) Geognost. Beschreibung d. Südlausitz u. angrenz. Theile Böhmens u. Schlesiens. Mit 1 geognost. Karte. Zittau, 1871.

†) Ueber das archaeische Gebiet nördlich vom Zittauer und Jeschken-Gebirge. Sitzungsber. u, Abhandl. d. Isis, 1884, Juli-Decemb.

Schönau, welches dem Flussgebiete der Elbe angehört. Kleine Nebenthäler gliedern die Joche nur wenig.

Bedeutend ausgeprägter ist der Charakter des Jeschkengebirges. Dasselbe ist, wie erwähnt, von dem Rumburg-Hainspacher Theile des Lausitzer Gebirges durch einen breiten Streifen des von vielen Phonolithkuppen überragten Sandsteingebirges zwischen Pankratz (*NO* von Gabel) und Georgenthal getrennt. Es bildet einen von Nordwest gegen Südost streichenden Rücken, welcher am südöstlichen Ende allmälig über das Sandsteinplateau aufsteigt (Fig. 85), sich nahezu in seiner Mitte zur grössten Höhe erhebt und von hier aus nordwestwärts in zwei parallelen Rücken ausläuft. Der Central- und zugleich höchste Punkt des ganzen Gebirges, nämlich die kolossale Felsplatte von der Form eines etwas

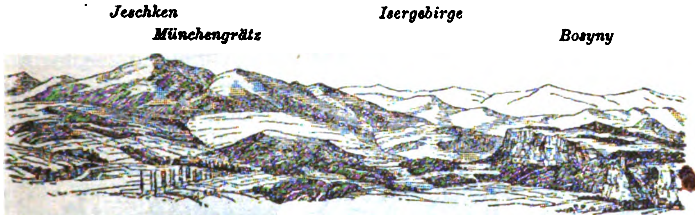


Fig. 85. **Ausblick auf das Jeschken- und Isergebirge von Münchengrätz. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka.***

geneigten dreiseitigen Prisma, der Jeschken genannt, erhebt sich auf der breitesten Stelle des Hauptrückens aus einem sumpfigen Waldgrunde 100 *m* hoch über denselben und erreicht auf seinem höchsten Punkte, am Signalstein, unweit des eisernen Kreuzes eine Höhe von 1013·2 *m* über dem Meere. Eine herrliche Rundsicht sowohl in das Leipaer Becken, wie auch in das industriereiche, dicht bevölkerte Reichenberger Thal und weiterhin in das norddeutsche Tiefland lohnt zehnfach die leichte Ersteigung dieses interessanten Punktes.*) Der breite Rücken, dem die Jeschkenplatte aufsitzt, verengt sich nordwestwärts und senkt sich zugleich zum sog. Auerhahn-Sattel herab, über welchen die

*) K. v. Kořistka: Das Terrain u. die Höhenverhält. des Mittelgebirges, des Sandstein- u. des Schiefergeb. im nördl. Böhmen. Archiv der naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. I. Bd. I. Abth. Prag, 1869.

Strasse von Reichenberg nach Kriesdorf und Gabel führt, steigt hierauf wieder an und theilt sich in die beiden erwähnten Parallelzüge. (Fig. 86). Der westliche davon ist länger und zieht bei wellenförmiger Höhenlinie und beiderseits steilem Abfall in einem flachen Bogen nach Nordwest. Der östliche Parallelzug bildet einen kurzen breiten Rücken mit dem Schwarzen Berg (919·8 *m*) als höchstem Punkte. Zwischen diesen beiden Zügen erheben sich aus der plateauförmigen Hochfläche zwischen Pankratz und Christofsgrund zwei grosse Kuppen: westlich der flachgerundete Kalkberg (787·8 *m*), östlich der Lange Berg (749·1 *m*), welchen man auch als Verlängerung des durch das Thal von Christofsgrund von demselben abgeschnittenen östlichen Zuges be-

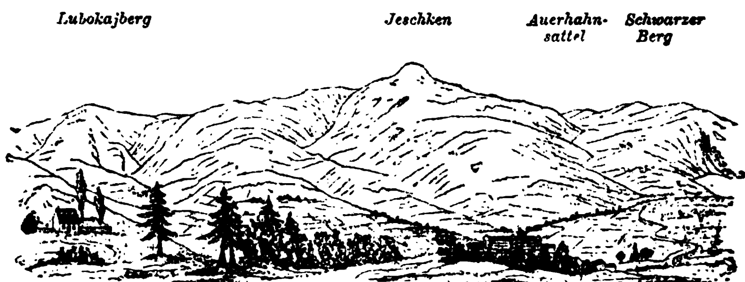


Fig. 86. Ansicht des Jeschkengebirges von den Anhöhen östlich von Reichenberg. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka.*

trachten kann. Dagegen streicht der westliche Rücken nordwestwärts über den Kalkberg hinaus über den wichtigen Sattel von Pankratz zum Passerkamm, wo er in das Sandsteingebirge übergeht.

Der vom Jeschken gegen Südost ziehende und in dieser Richtung stetig an Höhe abnehmende Flügel entbehrt die Manigfaltigkeit des nordwestlichen Gebirgstheiles. Er bildet einen schmalen, oben ziemlich geradelinig abgestutzten Rücken, dem nur flache Kuppen, wie der Lubokaj-Berg (Hluboká-Berg 857·2 *m*) und Jaberlich-Berg (685·7 *m*) aufgesetzt sind. Unterhalb dem Jaberlich bei Saskal senkt sich der Rücken in das tiefe Thal von Reichenau, auf dessen anderer Seite er sich aber sofort wieder erhebt, um gegen Klein Skal weiterzustreichen, wo er am Durchbruche der Iser sein Ende erreicht. Der höchste Punkt dieses Gliedes

ist der Kopain-Berg. Dieser Südostflügel des Jeschkengebirges hängt mit dem Isergebirge zusammen hauptsächlich durch den Rücken der vom Jaberlich *ONO*-wärts zum Schwarzbrunngebirge bei Seidenschwanz hinzieht und das Reichenberger Thal vom Iserthale trennt. Der niedrigste Uebergangspunkt aus einem Thale in das andere ist bei Langenbruck (501·6 *m*).

Von dem Hauptrücken zweigen auf der Südwest- und Nordostseite Querrücken ab. Die ersteren, nämlich der Rücken von Drausendorf, welcher in den schönen Basaltkuppen: dem Silberstein bei Seifersdorf und dem Spitzberg bei Merzdorf endet; der Rücken von Pankratz und Schönbach und der weite Rücken der Teufelsmauer, welcher nach K. v. Kořistka die orographische Verbindung zwischen dem Jeschkengebirge und dem Sandsteinplateau von Weisswasser herstellt, sind breit, flach gewölbt und senken sich allmälig in das breite Polzenthal. Die Querrücken auf der Nordseite sind zahlreich, aber kurz und von geringer Breite, überdies nur von Karlswald an vorhanden, während vom Passerkamm bis Christofsgrund der Hauptrücken auf der Nordseite steil in das Neissethal abfällt.

Zur Beschreibung des *geognostischen Aufbaues* übergehend, wollen wir unsere Aufmerksamkeit zunächst dem Rumburg-Hainspacher Theile des Lausitzer Gebirges zuwenden. Hierauf erst werden wir in gleicher Weise das Jeschkengebirge behandeln und im Anschlusse auch der erwähnten isolirten archaeischen Insel gedenken.

Das durchaus herrschende Gestein im böhmischen Antheile des Lausitzer Gebirges ist **Granit**. Er besteht im Wesentlichen aus Quarz, Orthoklas mit Plagioklas, von welchen bald der eine, bald der andere vorherrscht, und zumeist dunklem Glimmer. In einer gewissen Abart, die in der Rumburger Gegend vorkommt, ist er durch bläulichen dichroitähnlichen Quarz ausgezeichnet. Diese Abart hat B. Cotta als Rumburggranit von dem normalen Lausitzgranit unterschieden. Die Structur beider Abänderungen ist zwar veränderlich vom Feinkörnigen bis zum Grosskörnigen, jedoch herrscht in der Rumburger Gegend die letztere Structur vor. Im Allgemeinen ist der krystallinische Habitus nach Jokély minder vollkommen als z. B. im Isergebirge, ja mitunter sind die Gemengtheile miteinander so sehr verflösst, dass die Gesteinsmasse fast dicht erscheint.

Der grobkörnige Granit in der Rumburger Gegend, ebenso wie die feldspathreichen feinkörnigen Granite bei Neu Grafenwalde, nördlich von Hainspach und bei Röhrsdorf sind allenfalls nur Structursmodificationen des mittelkörnigen, normalen Lausitzgranites. Ganggranite führt JOKÉLY vom Schiesshause bei Rumburg, vom westlichen Gehänge des Mückenhübels in Königshain und *W* bei Kaiserswalde am Lerchenhübel an.

Die Absonderung des Granites ist vorwaltend eine plattenförmige. Durch Abwitterung entstehen die wollsackähnlichen Blöcke, welche man vornehmlich in den waldreichen Gegenden von Neu Grafenwalde, Hainspach, Gross Nixdorf, Alt Grafenwalde und Einsiedl findet und die zu verschiedenen Steinmetzarbeiten das Material liefern.

In einer gegen 5 *km* langen Erstreckung von Langengrund über Wolfsberg, Herrnwalde, Zeidler bis zum Hemmehübler Försterhause bildet Granitit eine stockförmige Masse. Nordostwärts reicht er bis Neu Ehrenberg und fast bis in die Mitte von Alt Ehrenberg, wo seine Grenze durch diluvialen Lehm verdeckt wird, südwestlich wird er vom Quadersandstein überlagert. Dieser Granitit besteht nach JOKÉLY wesentlich aus stets vorherrschendem fleischrothem Orthoklas, grünlich-, gelblich- oder auch röthlichweissem, meist untergeordnetem und zersetztem Plagioklas und grauem Quarz mit eingestreuten Schuppen eines dunkelgrünen Glimmers, der durch Verwitterung talkartig wird. Vom Granitit des Isergebirges unterscheidet sich das hiesige Gestein durch den Mangel an den grossen, porphyrisch ausgeschiedenen Orthoklaszwillingen.

Dem Granite liegen zahlreiche Schollen eines gneissähnlichen Gesteines auf, welches zum Theile mit krystallinischen Schiefern in Verbindung zu stehen scheint und von JOKÉLY ganz entschieden für Gneiss, der ja allerdings eruptiven Ursprunges sein könnte, erklärt worden ist. ZIPPE hatte das Gestein schon vordem als gneissartigen Granit angesprochen und neuestens betont auch LAUBE, dass diese Gesteine, die anstatt Glimmer meistens Talk enthalten sollen und daher als Protogingesteine zu bezeichnen wären, zum Granit zu stellen seien. Die von JOKÉLY ebenfalls als Gneiss bezeichneten Gesteine der Gegend von Kratzau sollen ihnen vollkommen entsprechen, wogegen die Gneisse der Liebwerdaer Gegend ihren Namen mit Recht führen. Wir werden später hierauf nochmals zurückkommen. Auffallend

ist, dass JOKÉLY das flaserige, meist sehr feldspathreiche Gestein, welches die isolirten Inseln im Gebiete des Rumburg-Hainspacher Granites hauptsächlich zusammensetzt, für durchaus analog mit dem Gneisse des Isergebirges erklärt. Ich glaube, dass das gegenwärtig den normalen Granit gewissermassen nur in spärlichen Resten einer ehemals vielleicht zusammenhängenden Kruste überziehende Gestein richtig als Gneissgranit bezeichnet werden darf.

Das grösste Vorkommen desselben breitet sich in der Schluckenauer Gegend aus, wo es sich vom Lerchenhübel bei Kaiserswalde über den Flügels-, Stein- und Potterberg bis Königswalde erstreckt. Seine südliche Grenze gegen den Granit tritt ziemlich frei hervor, wohingegen die nördliche zumeist von diluvialem Lehm verhüllt ist. Mehrere kleine Gneissgranitschollen treten zwischen Schluckenau und Neu Grafenwalde, eine grössere *O* von der ersterwähnten am oberen Ende von Königswalde und andere bei Georgenthal am Kalvarienberge und in der Umgebung von Tannendorf auf. Diese letztere wird bei Innozenzidorf am linken Thalgehänge von einem schmalen, typischen Granitstreifen unterbrochen, setzt aber am rechten ostwärts am südlichen Theile des Ziegenrückens bis zur Landesgrenze fort. Ferner bildet Gneissgranit nach JOKÉLY einen grossen zusammenhängenden Streifen am Nordrande der Quadersandsteine noch *W* von Hemmehübel unmittelbar an der Landesgrenze, wo ihn östlich Granitit, nördlich Granit umgibt. „In der Nähe dieses Gneissgranitstreifens und auch weiter weg bis Gross Nixdorf und Wölmsdorf enthält der Granit noch eine Unzahl kleinerer, gneissähnlicher Bruchstücke. Weiter nordwärts werden diese Schollen bereits seltener, und nurmehr ganz vereinzelt finden sie sich in der Gegend von Einsiedl, Hainspach und Lobendau. Bei Langengrund *W* von Schönlinde gewahrt man auch im Granitit eine grössere Scholle eines gneissähnlichen Gesteines mit röthlichem Feldspath.“

Phyllit ist in diesem Gebirgstheile nur ganz untergeordnet vorhanden, nämlich in einer Anzahl kleiner Schollen, welche den Gneissgranitinseln aufliegen und zumal in der Gegend von Rumburg, Alt Georgswalde und Schluckenau häufiger angetroffen werden.

Hornblendegesteine theils schieferig, theils massig, sind ebenfalls nur in kleinen Schollen (z. Th. wohl Gängen?) vorhanden, die entweder, und zwar vorwaltend, dem

Granite aufliegen, oder auch mit dem Gneissgranit der erwähnten Inseln in Verbindung stehen. Man trifft sie vornehmlich in der Gegend von Schluckenau, Königswalde, Gross Nixdorf, Alt Georgswalde, Kunnersdorf, seltener um Hainspach, Lobendau, Hielgersdorf u. a.

Quarzfels bildet zwischen Aloisburg bei Rumburg und Königswalde einen Gang, welcher bei geringer Mächtigkeit böhmischerseits auf fast eine Meile Länge verfolgt werden kann. Er verräth sich oberflächlich zumeist nur durch lose Blöcke, da die einst wohl vorhandenen Felsmassen, deren Spuren man noch bei Aloisburg antrifft, zur Strassenbeschotterung aufgebraucht worden sind. Ausser bei Königswalde, wo er in die Gneissgranitscholle übergreift, setzt er ausschliesslich im Granit auf. Der Quarz ist vorwaltend dicht und weiss.

Ausserhalb dieses Zuges tritt Quarz noch auf wenigen anderen Stellen auf, so z. B. zwischen Hainspach und Neu Grafenwalde (eine Fortsetzung des Hauptganges?), bei Johannesberg, *S* von Alt Ehrenberg, in einer mehr lagerartigen Masse mit nördlichem Verflächen bei Lobendau, ferner auch in der Gneissgranitscholle bei Schluckenau (eigentlich Quarzitschiefer, resp. Hornstein von anderer Beschaffenheit als die übrigen Quarzvorkommen).

Ganggesteine sind wenig verbreitet. **Diorite** treten im Granit gangförmig auf am östlichen Ende von Herrnwalde, bei Fürstenwalde, Kunnersdorf, Königshain und *NO* von Hainspach, wo sie sich jedoch meist durch lose Blöcke verrathen, weshalb sie sich auch schwer von den oben erwähnten Amphibolitschollen trennen lassen. *SW* von dem basaltischen Rauchberg und *SO* vom Kaiserwirthshaus bei Neu Schönlinde setzt ein Gang von deutlich körnigem Glimmerdiorit auf.

Porphyr wird meistens auch nur bruchstückweise gefunden, z. B. *N* von Daubitz, in Schönbüchel, *W* von Georgswalde und bei Fugau. *S* von Filipsdorf in zwei Kuppen mit südöstlichem Streichen, am Kapellenberg, *N* bei Rumburg und *N* von Alt Ehrenberg tritt ein felsitisches Gestein auf. Blöcke eines ähnlichen Gesteines finden sich bei Herrnwalde (*W*) und *N* von Hemmehübel. JOKÉLY bemerkt, dass die hiesigen Porphyre wie jene des Erzgebirges ihrer Entstehungszeit nach eigentlich dem Rothliegenden angehören dürften.

Erzlagerstätten von einiger Bedeutung sind im böhmischen Antheile des Lausitzer Gebirges nicht vorhanden. Die spärlichen Vorkommen von Erzen beschränken sich auf einige der isolirten Schollen. Z. B. im Gneissgranite bei Schluckenau kommt auf schmalen Trümmchen und in quarzig feldspathigen darin aufsetzenden Gängen etwas Silber haltiger Bleiglanz vor, dessen Abbau vor Jahren, allerdings ohne Erfolg, versucht worden sein soll.

Der geognostische Aufbau des Jeschkengebirges, um nun zu demselben überzugehen, ist in der Hauptsache ein recht einfacher. Nur die untergeordneten Bildungen, welche den herrschenden Gesteinen an zahlreichen Stellen eingeschaltet sind, gestalten das geognostische Bild des Gebirges etwas lebhafter.

Das herrschende Gestein sind **Phyllite,** welche beide parallele Hauptjoche des Gebirges sammt dem eigentlichen Jeschken zusammensetzen. In der Liebenauer Gegend von einem schmalen Streifen des Rothliegenden bedeckt, erstrecken sie sich vom Südostende am Durchbruche der Iser bei Klein Skal mit stets zunehmender Breite nordwestwärts bis über Christofsgrund hinaus, wo sie von grauwackenartigen Schiefergesteinen überlagert werden. Die Grenze zwischen beiden ist orographisch ziemlich deutlich ausgeprägt. Sie verläuft vom nördlichen Ende von Schönbach ohne grosse Einbiegungen ostwärts gegen Machendorf, wie auf der Karte S. 449 zu ersehen ist. Durch die überlagernden Grauwackengebilde von der zusammenhängenden Erstreckung abgetrennt, erscheint Phyllit noch im mittleren Theile des Schafberges. Er bildet hier einen von der rechten Seite des Neissethales über Engelsberg westwärts ausspringenden Keil in der Grauwacke.

Die Phyllite sollen sich in ihrem petrographischen Charakter von jenen des Erzgebirges nicht unterscheiden. In der Nähe eruptiver Gesteine erscheinen sie metamorphosirt, namentlich in Fleckschiefer umgewandelt. Bei Christofsgrund und in der Reichenauer Gegend entwickeln sie sich zu Dachschiefern, die man bei Huntířov, Skuhrov, Schumburg in zahlreichen Brüchen gewinnt. Bei Pelkowitz soll der Phyllit nach ZIPPE in Allaunschiefer übergehen, bei Engelsberg ist er zum Theil graphitisch. Nicht unerwähnt darf bleiben, dass J. KREJČÍ*) diese Phyllite und auch die von JOKÉLY

*) Archiv f. d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. I. Bd. 1869.

als rother (eruptiver) Gneiss bezeichneten Gesteine des Jeschken- sowie des östlichen Isergebirges für nicht dem eigentlichen Urgebirge angehörig, sondern für durch Metamorphose aus palaeozoischen Schichten hervorgegangen angesehen hat.

Das zweite Hauptgestein des Jeschkengebirges ist **Gneissgranit**, welcher aber bloss im nördlichen Theile desselben auftritt. Von der Runenburg an setzt er grösstentheils das Weisskirchener Revier und überhaupt das linke Thalgehänge der Neisse zusammen: von Kratzau über die Freudenhöhe, Nieder Berzdorf, Spittelgrund bis in die Gegend von Görsdorf bei Grottau, wie anf dem geognostischen Uebersichtskärtchen S. 449 deutlich zu ersehen ist. Er bildet eigentlich nur die Fortsetzung des umfangreichen Gneissgranitmassives östlich von der Neisse und ist auch von derselben petrographischen Beschaffenheit. Gleichsam in Form eines Keiles erscheint er der Grauwacke eingeschoben, an deren Schichten er theils abzusetzen scheint, theils sich über sie stellenweise hinwegschiebt und dabei nach JOKÉLY an seiner Grenze zahlreiche Brocken von ihr einschliesst. Er ist also allenfalls eruptiven Ursprunges und jünger als die silurischen Grauwackenschiefer. Als einen Punkt, wo man Belege hiefür zu sehen Gelegenheit hat, führt LAUBE*) den Steinbruch bei der Stadtwalke von Ober Kratzau an. Durch JOKÉLY's Bemerkung über den Talkgehalt der Riesengebirgsgesteine aufmerksam gemacht, ist nun LAUBE zur Ueberzeugung gekommen, dass diese Eruptivgesteine mit Gneissstructur, eben so, wie die im Schluckenauer Bezirke vorkommenden (siehe oben S. 444 ff.), neben oder meist anstatt Glimmer Talk enthalten. Zum Beweise wird vorderhand allerdings nur das protoginähnliche Gestein von der Stadtwalke bei Ober Kratzau angeführt, welches u. d. M. „zwischen grösseren Individuen Flasern von kleinzertrümmerten Gesteinselementen zeigt, in welchen grössere, zerbrochene und auseinandergerückte Feldspäthe, Talkblättchen und Schieferbröckchen eingestreut sind", was wohl auf eine mechanische Structuränderung des Gesteines hindeutet.

LAUBE glaubt aber, dass im Allgemeinen die Gesteine zwischen dem Iser-, beziehungsweise Jeschkengebirge zu beiden Seiten der Neisse, sowie im Schluckenauer Gebiete

*) Ueber das Auftreten von Protogingesteinen im nördl. Böhmen. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 343.



Fig. 87. **Geognostisches Uebersichtskärtchen des Jeschkengebirges. Nach *J. Jokély*.**

Masstab in Kilom. Anstatt Gneiss lies Gneissgranit.

nach ihrem Talkgehalte als Protogingesteine zu bezeichnen sind und dass dieselben eventuell mit den JOKÉLY'schen Protoginen des südöstlichen Riesengebirges in Zusammenhang gebracht werden könnten.

Die *Lagerungsverhältnisse* des Jeschkengebirges können sofort besprochen werden, da die untergeordneten Gesteine den herrschenden im Allgemeinen regelmässig eingeschichtet sind.

Abgesehen von den durch Eruptivmassen hervorgebrachten Störungen lassen sich in der Schichtenlagerung nach J. JOKÉLY zwei Streichungsrichtungen unterscheiden, die eine zwischen *NO* und *O*, die andere fast senkrecht darauf zwischen *SO* und *S*. Die erstgenannte Streichungsrichtung ist die eigentlich herrschende, da die ganze Masse des Urthonschiefers von Schimsdorf an bis Christofsgrund und auch die grauwackenartigen Schiefer weiter nordwärts, sowie die Texturflächen des Gneissgranites ein zwischen Stunde 2 und 5 schwankendes Streichen besitzen. Nur in einer schmalen Zone am östlichen Rande des Gebirges zwischen Kratzau und Heinersdorf macht sich die zweite (sudetische) Richtung zwischen St. 8 bis 11 geltend. Dieselbe Streichungsrichtung hält der Phyllit auch im südöstlichsten Gebirgstheile von Jaberlich bis über Reichenau hinaus ein. Sie ist hier nach JOKÉLY wahrscheinlich vom angrenzenden Granite beinflusst, dessen Umriss sie sich übrigens unter St. 6 stellenweise genau anpasst. Dass auch der Gneissgranit einen ähnlichen Einfluss auf das angrenzende Gestein ausgeübt hat, beweist das südöstliche, der Grenze des Gneissgranites parallele Streichen der Grauwackenschiefer zwischen Freudenhöhe und Pass. Die herrschende nordöstliche Streichungsrichtung hat aber allenfalls eine allgemeinere Ursache, die vielleicht mit jener, welche das Erzgebirge hob, zu identificiren sein möchte.

Das Fallen der Schichten ist in der Reichenauer Gegend etwa bis Jaberlich und von hier in der bezeichneten Zone am Ostrande des Jeschken nordwestwärts bis Eckersbach vorherrschend ein südwestliches. Nur stellenweise, z. B. bei Kukan, in der Nähe der Granitgrenze, wird die Fallrichtung auch eine fast südliche und im Jeschkenzuge, zumal bei Schimsdorf und Eichicht sogar fast westlich. Ein westliches Fallen zeigt sich übrigens auch bei den grauwackenartigen Schiefern bei Hammerstein, an beiden Neisseufern. Weiter abwärts bis Engelsberg an dem durch die

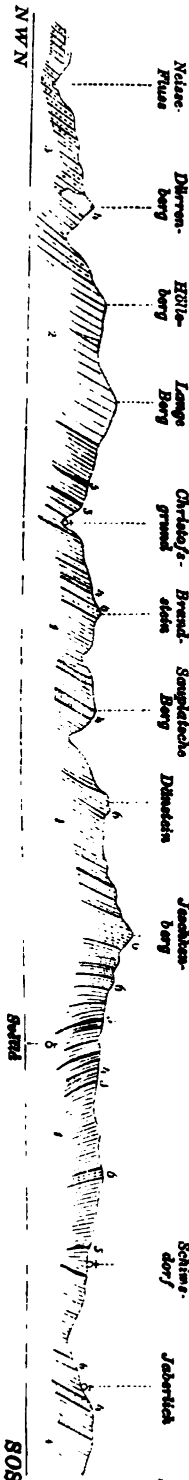


Fig. 88. Durchschnitt durch das Jeschkengebirge.
J. Jokély's Originalprofil.
1 Urthonschiefer. 2 Grauwacke. 3 Gneissgranit. 4 Hornblendegesteine. 5 Kalkstein. 6 Quarzitschiefer.

Eisenbahnstrecke entblössten Thalgehänge, ferner am Schafberge kann man beobachten, dass die Fallrichtung eine sehr schwankende, bald südwestliche bald nordwestliche ist. Die bedeutendsten Schichtenstörungen wiederholen sich im nördlichen Theile des Gebirges. Man trifft hier die manigfachsten Windungen, Knickungen, ja auch Ueberschiebungen der Schichten, die nach Jokély auf die Einwirkung der Granitit- und Gneissgraniteruptionen zurückzuführen sind, da sie entschieden nur von localem Charakter sein sollen, wie nahe der Grenze des Granitites bei Machendorf geradezu ersichtlich ist.

Das erwähnte abweichende Streichen des Phyllites am Ostrande des Gebirgszuges im Mittel nach St. 9 bei südwestlichem Schichteneinfall führt Jokély auf eine mächtige Bruchspalte zurück, welche er aber keineswegs mit der Verwerfung der Reichenberger Thalniederung als gleichzeitig entstanden ansehen möchte. Die plötzliche Wendung der Streichungsrichtung von *NO* in *SO* in der Gegend von Jeřmanitz bezeichnet den Beginn der Bruchspalte, während ihre weitere Fortsetzung gegen Nordwesten durch den steilen Abfall des Jeschkenzuges markirt ist. In der Gegend von Eckersbach und weiter nordwärts ist diese Spalte, die im Kärtchen S. 449 eingezeichnet ist, nicht mehr deutlich zu verfolgen. Die vorherrschend südöstliche Streichungsrichtung der Eckersbacher Kalklager gegenüber der nordöstlichen der Christofsgrunder lässt es Jokély wahrscheinlich erscheinen, dass die Anfangs gegen *NNO* verlaufende Bruchspalte etwa vom Dreiklosterberg an sich mehr westwärts wendet.

Aus dieser kurzen Darlegung der Lagerungsverhältnisse des Jeschkengebirges ergibt sich zunächst, dass dieser Gebirgszug durch die erwähnte Bruchspalte gegen das Riesengebirge geologisch deutlich abgegrenzt ist, und ferner, dass die ihn aufbauenden geschichteten Gesteine fast senkrecht zum Hauptkamme des Gebirges streichen und von seiner Mitte aus im nördlichen Theile nordwestwärts, im südlichen Theile aber südostwärts, also völlig verchieden einfallen. Der grosse Quarzitzug des Jeschken scheint den Hauptsattel zu bedingen, an welchem das Umwechseln der Fallrichtung der herrschenden, sowie der ihnen eingeschichteten untergeordneten Gesteine eintritt. Das Profil Fig. 88, sowie die Einzeichnung der Fallrichtungen im Kärtchen S. 449 geben die deutlichste Vorstellung dieser Lagerungsverhältnisse. JOKÉLY hält es für möglich, dass der Zusammenschub der Schichtenmassen des Gebirges durch einen vom Lausitzer Granite her in südöstlicher Richtung wirkenden lateralen Druck bewirkt worden sein könnte, betont aber, dass die Verhältnisse nicht so klar liegen, um auf einen einstigen Zusammenhang der beiderseitigen analogen Gesteine, zumal der Quarzitschiefer- und Kalksteinlager südlich und nördlich vom Jeschken schliessen zu können. Dieses Letztere muss zugegeben werden, die erstere Annahme, welcher JOKÉLY an anderer Stelle übrigens selbst widerspricht, ist aber gar nicht wahrscheinlich, weil ja auch die dem Gebirge anlagernden Kreideschichten mit gehoben wurden und die Lausitzer Granite somit tertiären Alters sein müssten. Vielmehr ist der Druck, wie weiter oben angedeutet, von Südosten aus erfolgt und das Oberlausitzer Granitmassiv war der Pfeiler, an welchem er sich brach.

Hornblendegesteine, zum Theile deutlich geschichtet, sind hauptsächlich im Verbreitungsgebiete der Phyllite entwickelt, namentlich in der Neulander Gegend am Vogelstein, wo sie nach JOKÉLY drei Züge zu bilden scheinen. „Vereinzelter trifft man sie, indessen auch meist nur in Blöcken, an den zwischen Christofsgrund und Kriesdorf hinziehenden Bergrücken und im Mittelgraben *S* von Hammerstein, dann *W* von Lubokai in schmalen Einlagerungen in den zwischen den Kalksteinlagern befindlichen Zwischenschichten des Urthonschiefers, ferner am Jaberlichberg, bei Riedwalitz, Heiligenkreuz, Kopain, Puletschnei und Dalleschitz.“ Mehrere dieser Vorkommen sind wohl Diorite, wie solche auch die jüngeren, dem Phyllite auflagernden Grauwacken durch-

setzen. Deutlich wird der Dachschiefer bei Klitschnei von Diorit durchbrochen. Im Bereiche des Gneissgranites kommen Hornblendegesteine ebenfalls an einigen Punkten vor, z. B. in der Gegend von Frauenberg und bei Nieder Berzdorf, meistens aber nur in Bruchstücken. Am Dürrenberge *S* von Weisskirchen scheint Amphibolitschiefer zum Theil in Verbindung mit grauwackenartigem Schiefer eine Scholle im Gneissgranit zu bilden.

Quarzitschiefer sind ebenfalls hauptsächlich dem Phyllit eingeschaltet und zwar am mächtigsten im mittleren Theile des Gebirges, wo sie fünf nahezu östlich streichende Schichtenglieder bilden, welche die Jeschkenkuppe und einige scharf contourirte Rücken unmittelbar südlich und nördlich von ihr zusammensetzen. Das der Verwitterung gut widerstehende Gestein ist von unverkennbarem Einflusse auf die Ausgestaltung der Oberflächenlinien dieser Zone des Gebirges. Das Quarzitlager der Jeschkenkuppe ist das mächtigste. (Vergl. die Karte S. 449.) Südöstlich von diesen Vorkommen treten Quarzitschiefer bei Schimsdorf und Jaberlich, ferner zwischen Pelkowitz und Koschen und am Dalleschitzer Berge auf, bilden hier aber nur wenig mächtige Lager. Zu grösserer Entwickelung sind sie an einigen Orten im Phyllitgebiete nördlich von den Hauptvorkommen gelangt, namentlich in der Gegend von Neuland, wo der Dänstein und Schwarze Berg, sowie theilweise der Brandstein daraus bestehen. Diese Lager sind auf dem Kärtchen deutlich ersichtlich gemacht. Ueberall ist die petrographische Beschaffenheit dieser Quarzitschiefer ziemlich dieselbe und betont Jokély besonders ihre Aehnlichkeit mit den entsprechenden Schiefern des südwestlichen Erzgebirges (S. 348 ff.). Klein- bis feinkörniger Quarz bildet ihre Hauptmasse, in welche Streifen und Lamellen eines feinschuppigen, zumeist lichten Glimmers eingeschaltet sind, welche dem Gestein eben die schieferige Beschaffenheit verleihen.

Kalkstein bildet im archaeischen Gebiete des Jeschkengebirges hauptsächlich zwei bedeutende Lagerzüge: den einen südlich von der Hauptquarzitzone zwischen Heinersdorf und Světlá (Padouchen), den anderen nördlich von derselben in der Gegend von Eckersbach und Christofsgrund. In beiden erscheint der krystallinisch körnige, mehr minder dolomitische Kalkstein in einer Anzahl südwestlich streichender Lager, die seit langen Jahren einen vorzüglichen

Kalk für die weitere Umgebung liefern. Ausserhalb des Bereiches dieser Hauptzüge führt JOKÉLY vereinzelte Kalksteinlager *W* von Ober Berzdorf, an der Moseskuppe, unweit des Kriesdorfer Försterhauses, dann bei Jerschmanitz, Schimsdorf und Riedwalitz, sowie inmitten der obgedachten Phyllitinsel am Schafberge *O* von Engelsberg an. ZIPPE erwähnt Lager von Kalksteinen bei Koschen und Pelkowitz.

Erze sind im Gebiete des Jeschkengebirges sowohl im Phyllit als auch in der Grauwacke vorhanden, jedoch scheinen sie nur in der letzteren von bergmännischer Bedeutung gewesen zu sein und werden später eingehendere Erwähnung finden. Im Bereiche des Phyllites kommen Erzgänge, die zum Theil durch Schwerspath und Fluorit charakterisirt sind, namentlich bei Neuland und Kriesdorf vor. Ehemals soll auf ihnen oberhalb Karolinsfeld, im sog. Bergwerk am Kuxloch, im sog. Zechengraben oberhalb der Eckersbacher Mühle und im Nesselgraben bei Christofsgrund Erzbergbau betrieben worden sein, jedoch vermochte ich hierüber keine näheren Angaben aufzutreiben. Am südöstlichsten Ende des Gebirges bei Lischney wurde gelegentlich der Tunneldurchbohrung eine Galenitader angefahren. JOKÉLY meint, dass man an einigen Orten auch Eisenerze gewonnen haben dürfte, da angeblich in Christofsgrund eine Eisenschmelzhütte bestanden haben soll. Ausbisse unbedeutender, vielleicht Eisen führender Gänge verzeichnet JOKÉLY in dieser Gegend namentlich am Schafberg und bei der Ruine Hammerstein. Im Gneissgranit sind abgesehen von den ganz geringfügigen, wahrscheinlich tauben Gängen an der Hammerdrehe bei Nieder Berzdorf, keine irgend bemerkenswerthen Erzgänge entwickelt.

Die schon erwähnte Urgebirgsinsel, welche inmitten der Kreideablagerungen auftritt und dem Lausitzer Gebirge angeschlossen werden kann, nimmt den westlichen Theil des Maschwitzer Berges, auch Chlum genannt, beim Dorfe Maschwitz zwischen Dauba und Habstein ein. Der Gipfel des Berges besteht aus Phonolith. Die hier vorkommenden krystallinischen Schiefer sind zum Theile Gneiss, — V. BIEBER*) bezeichnet ihn als porphyrartigen Eisenglimmergneiss, — zum Theile chloritischer Schiefer mit südöstlichem Streichen und steilem nordwestlichen Einfallen. Alte Pingen und Halden beweisen, dass hier einst Bergbau betrieben

*) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1882, p. 135.

wurde Der Quadersandstein lagert sich nach KREJČÍ ganz horizontal an den Berg an.

Das Riesengebirge.

Dieser gewaltige Gebirgsstock, welcher sich an der Nordostgrenze Böhmens zwischen dem flachen Zittauer Tertiärbecken im Nordwesten und dem Faltengebirge bei Schatzlar im Südosten ausbreitet, bildet ein geologisches Ganzes, welches wesentlich dadurch charakterisirt ist, dass sich an den massigen granitischen Centralkörper im Norden auf preussischer, als auch im Süden auf böhmischer Seite krystallinische Schiefer in ziemlich regelmässiger Reihenfolge von den älteren zu den jüngeren anlagern und von ihm beiderseits abdachen. Diese im geognostischen Aufbaue des Gebirges sich kundgebende Einheitlichkeit tritt in orographischer Beziehung nicht auffallend hervor, vielmehr machen sich zwischen dem westlichen Theile, dem sog. Isergebirge, und dem östlichen eigentlichen Riesengebirge solche Unterschiede geltend, dass wir auch der besseren Uebersichtlichkeit wegen vorziehen; jeden dieser beiden Theile des Riesengebirges für sich zu behandeln.

1. Das Isergebirge

wird von dem eigentlichen Riesengebirge durch den Neuwelter Pass geschieden, welcher aber, da er auf der Strasse von Neuwelt nach Marienthal mehr als 800 *m* Seehöhe erreicht, beide Gebirgstheile eigentlich eher verknüpft als trennt. Dennoch möge dem Isergebirge hier eine gewisse Selbständigkeit bewahrt bleiben, und zwar aus den überzeugenden Gründen, welche v. KOŘISTKA für die Trennung beider Gebirge angeführt hat.*) Erstens wird der betreffende Gebirgstheil seit langer Zeit im geographischen Sprachgebrauche als Isergebirge bezeichnet, zweitens ist er durchwegs bedeutend niedriger als das Riesengebirge (800 bis 1000 *m* gegen 1200 bis 1600 *m*), drittens ist seine Oberflächengestaltung von jener des letzteren Gebirges wesentlich verschieden und endlich erscheint das Isergebirge viel wilder und unregelmässiger gegliedert als das Riesengebirge.

*) Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen. II. Bd. 1. Th. Prag 1877, pag. 3.

Das Isergebirge, welches seinen Namen dem Iserflusse und dieser wieder dem böhm. Namen jezero (See) verdankt, der sich auf die kleinen Wasserflächen beziehen soll, welche sich auf dem breiten Rücken des Gebirges in den ausgedehnten Torfmooren vorfinden; wird im Westen vom Neisseflusse und zwar von der Landesgrenze bei Grottau über Kratzau und Reichenberg bis gegen Reichenau, ferner von der Linie Mukařov-Klein Skal an der Iser; — im Süden von der Iser von Klein Skal, Eisenbrod bis Ruppersdorf und Neudorf; — im Osten von der Iser zwischen Poniklá, Jablonec und Wurzelsdorf, ferner von der Strasse über Neuwelt, Marienthal bis Petersdorf; — dann im Nordosten in Preussen vom Thal des grossen Zacken und des Queisflusses bis Friedeberg, weiter von einer zur Landesgrenze ziemlich parallelen Linie bis Ostritz an der Neisse; und endlich von hier im Westen von der Neisse aufwärts bis Grottau umgrenzt. Dieses ganze Terrain bedeckt nach K. v. Kořistka eine Fläche von 981,12 Quadrat-Kilometer, von welcher Fläche nur ein verhältnissmässig kleiner Theil ausserhalb der böhmischen Grenzen liegt. Das böhmische Isergebirge umfasst in der Hauptsache die Friedländer Ausbuchtung und erstreckt sich in das Innere des Landes bis Grottau, Reichenberg, Ruppersdorf und Rochlitz.

Dieses Gebirge hat als Theil des Riesengebirges von jeher die Aufmerksamkeit der Forscher in Anspruch genommen und bezieht sich die weiter unten beim eigentlichen Riesengebirge angeführte Literatur zum grossen Theile auch auf dasselbe. Nur als von besonderer Bedeutung für die Kenntniss des Isergebirges seien die in mancher Beziehung interessanten Angaben M. W. Richter's*), die bis in Einzelnheiten eingehenden und grundlegenden Mittheilungen Fr. X. M. Zippe's**), die klassischen Arbeiten G. Rose's***), die Aufnahmeberichte J. Jokély's†) und einige beachtenswerthe Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in Reichenberg angeführt.

*) Naturgeschichte der Gegend um Reichenberg. Prag u. Dresden', 1786.

**) Sommer's Böhmen etc. II., 1834.

***) Ueber die zur Granitgruppe gehörenden Gebirgsarten. Zeitschr. d. D. geol. Ges. I. Bd. 1849, pag. 352, bes. 363 ff. — Monatsber. der Berlin. Akad. 1856, p. 445. — Ueber den den Granitit des Riesengebirges im Nordwesten begrenzenden Gneiss. Zeitschr. d. D. geol. Ges. IX. Bd. 1857, pag. 513.

†) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., X. 1859, pag. 365. — Ibid. XII. 1862, pag. 396.

In Betreff der *Oberflächengestaltung* lässt sich das ganze Gebirge nach v. KOŘISTKA in drei Gebiete zerlegen. Die Mitte nämlich nimmt ein Gebirgsstock von 900-1000 *m* Seehöhe mit einzelnen noch höheren Kuppen ein. Er ist für sich ein Massengebirge von der Form einer Ellipse, deren grosse, von West nach Ost gerichtete Axe cca 35—40 *km*, die kleine Axe 20 *km* beträgt. An ihrem Nordrande zeigt die Ellipse die grösste absolute Höhe, von welcher sie süd-, west- und ostwärts sanft abdacht, wogegen sie im Norden steil in das Wittigthal abstürzt.

An dieses eigentliche Isergebirgsmassiv schliesst sich im Norden ein flaches Hügelland von durchschnittlich 300 bis 350 *m* Seehöhe an, welches von einzelnen schön geformten Bergkegeln überragt wird. Es hängt diese Oberflächenbeschaffenheit wesentlich mit dem geognostischen Aufbaue dieses Landstriches zusammen. Der Gneiss, welcher die Tafelfichte und den Hohen Iserkamm im eigentlichen Gebirgsstocke zusammensetzt, bildet am Nordwestrande desselben nur einen Streifen. Auf diesen folgen jüngere Schiefer, deren sanfte Wölbungen die flachen Hügel des Vorlandes bedingen, wogegen die Basaltdurchbrüche, welche sich in einer Kette um den nördlichen Rand des Isergebirges herumziehen. die erwähnten schönen Bergkuppen bilden. Zu dem imposantesten davon ist allenfalls der Hohe Hein (491 *m*, Fig. 89 links) zu zählen. Der Humerichberg *N* von Schönwald ist etwas höher (510 *m*), der Steinmerich-, Rösselberg bei Friedland und das Friedländer Schloss besitzen geringere Höhe (418, 400, bezw. 340 *m*).

Im Süden bilden das Vorland des eigentlichen Isergebirges zwei breite, kuppengekrönte Rücken, welche dem Terrain Hochlandscharakter verleihen und nur Fortsetzungen von entsprechenden Jochen des Hauptmassives sind. Der eine dieser Rücken ist das Schwarzbrunngebirge, welches einen scharfen *WSW—ONO* verlaufenden Kamm besitzt, gleichmässig gegen *N* und *S* abfällt und gänzlich aus Granit besteht. Es hat die Form eines etwa 6 *km* langen, am westlichen Ende 3 *km* breiten Daches von 750 *m* mittlerer Seehöhe, welches von einer Anzahl Kuppen und mauerförmiger Granitmassen bedeutend überragt wird. Die wichtigsten sind: der Schwarzbrunnberg (869 *m*), von welchem sich eine hübsche Aussicht auf das Iser- und Riesengebirge eröffnet, der Muchovberg (782 *m*), der Jirkovberg (600 *m*) u. a. Im Osten und Süden gegen die Kamnitz und Iser fällt der



Fig. 89. Das Isergebirge von Friedland gesehen. Nach K. Ritt. v. Kořistka.

Rücken steil ab, durch den 571 *m* hohen Sattel von Mukařov hängt er mit dem Jeschkengebirge zusammen.

Der zweite Rücken ist jener von Přichowitz und Hochstadt, welcher eigentlich eine Fortsetzung des Welschen Kammes im Centralgebirge vorstellt. Er beginnt am Sattel von Wurzelsdorf und streicht von *NNW* nach *SSO* bis Loukov. Er ist wesentlich aus Urthonschiefer aufgebaut. Im mittleren Theile erhebt er sich über 800 *m*, senkt sich dann gegen Süden auf 700 und 650 *m* und fällt auf beiden Seiten westlich gegen den Kamnitzfluss und östlich gegen den Iserfluss sehr steil ab. Den Rücken überragen einige ansehnliche Kuppen, namentlich die Stefanshöhe bei Přichowitz (958 *m*), welche eine wundervolle Aussicht gewährt.

Das eigentliche Isergebirge, nämlich das Gebirgsmassiv zwischen dem geschilderten nördlichen und südlichen Vorlande, erscheint besonders von Norden als ein imposantes Gebirge (Fig. 89), welches K. Ritt. v. Kořistka folgenderweise schildert: „Vom breiten Wittigthale erstreckt sich rings um den Fuss des Gebirges eine 1 bis 2 *km* breite sanft ansteigende Fläche, bedeckt mit zusammenhängenden Dorfschaften und einzelnen Gehöften, welche zwischen üppigen Wiesengründen und fruchtbaren Aeckern liegen und eine Seehöhe von 300 *m* haben. Am Ende dieses langgestreckten Gürtels erhebt sich das Terrain in einer scharf ausgesprochenen Stufe mit dichtem Wald bedeckt rasch und mit steiler Böschung zu einer Höhe

von 600—700 *m*, und auf dieser Höhe starren aus dem dichten Walde in entweder fest geschlossenen Wänden oder in einzelnen Thürmen Felsmassen empor, welche eine Seehöhe bis 800 *m* erreichen. Von hier ab nach aufwärts wölbt sich der Boden wieder sanft, abwechselnd mit Wald oder mit Weide bedeckt, zu flachen isolirten Kuppen oder langgedehnten breiten Rücken, welche radial von hier nach Südwest, Süd und Südost fortziehen. Die pittoresken Partien der eben erwähnten Felsenmassen sind es, welche vorzüglich die Touristen anziehen, daher denn auch dieser, der nördliche Theil oder Abhang des Isergebirges am meisten bekannt ist. Da die Wasserscheide des Gebirges sehr nahe dem nördlichen Rande desselben fortzieht, so sind die Thäler am nördlichen Rande zwar sehr zahlreich, aber auch sehr kurz. Sanft steigen sie alle vom Wittigbache an, bis sie den unteren Waldsaum erreichen, von hier geht es steil aufwärts und am Ende des kurzen Thales sieht man besonders in wasserreichem Frühling einen silberweissen Wasserstreifen über die Felswand, welche das Thal schliesst, herabschiessen und so den Ursprung oder Beginn des Wildbaches bilden, welcher über die Felsblöcke hinab der Wittig zueilt.

So kurz diese Thäler auch sind, so bilden doch einige von ihnen so tiefe Einschnitte in das Gebirge auf der Nordseite, dass dasselbe dadurch in einzelne Theile deutlich getrennt erscheint.“ Es sind dies von West nach Ost: das Plateau von Hohenwald mit den flachen Kuppen des Hohenwaldes (643 *m*) und des Steinberges (618 *m*); die Gruppe des Spitzberges (640—700 *m* hoch), deren östlichste Kuppe, der Grubberg, in eine gegen Süden geneigte Felswand endet, in welcher sich das sog. Teufelsloch befindet; die Gruppe des Mittagsberges (859·4 *m*), die durch eine Reihe felsiger Kuppen ausgezeichnet ist; die Gruppe des Taubenhauses (1070 *m*) und der Mittagssteine, von welchen die „erste eine sanfte Kuppe mit schöner Aussicht ist, welche in ihrem nördlichen Verlaufe durch die wilden Wände der ‚Schöne Marie Felsen‘ plötzlich unterbrochen wird, während von den Mittagssteinen, einer Reihe grotesker Felsenthürme, herab sich der Schwarzbach stürzt und einen der schönsten Wasserfälle des ganzen Gebirges bildet“. Von hier etwa 3 *km* südöstlich befindet sich der Sichhübel (1122 *m*), von welchem man eine freie umfassende Aussicht auf das ganze Isergebirge geniessen kann. Endlich die letzte, aber bedeu-

tendste Gruppe ist jene der Tafelfichte, welcher höchste Berg des Gebirges selbst eine flache, waldbedeckte, 1125 *m* hohe Kuppe ist, die jedoch keinen günstigen Aussichtspunkt darbietet. Eine freiere Aussicht schon gewährt der etwa $1^1/_2$ *km* östlich auf preussischem Gebiete gelegene Heufuder, obwohl er um etwas niedriger ist.

Mit der Gruppe der Tafelfichte beginnt das Verbreitungsgebiet des Gneisses, welcher im Nordostflügel des Isergebirges herrscht. Von hier aus ändert sich auch die Richtung des Hauptrückens des Gebirges, indem sie sich dem sudetischen Systeme *NW—SO* anpasst, sowie der orographische Charakter, da sich ein ausgesprochener Rücken von 850 bis 900 *m* Seehöhe, der sog. Hohe Iserkamm, ausbildet, welcher sich vom Weissen Flinsberge in zwei Glieder gabelt: das eine streicht östlich und trägt die zerrissenen Granitfelsen des Hochsteines (oder Abendburg, 920 *m*), von welchem man eine prachtvolle Aussicht auf das Hochgebirge und auf das Tiefland von Warmbrunn geniesst, das andere (Theisenhübel, 870 *m* hoch) verläuft südostwärts und verknüpft bei den Prokschbauden das Iser- mit dem Riesengebirge.

Von diesem steilen nördlichen Rande verflächt das Isergebirge südwärts allmälig ab. Daher laufen die Thalgründe radial vom Hochrücken aus und begrenzen eine Anzahl Joche, welche an ihrer Wurzel alle zusammenlaufen. Sie bilden hier eine 800-1000 *m* hohe, sanft gewölbte, dicht bewaldete Fläche, die garadezu ein einziges Torflager vorstellt und für den Geologen sehr wenig Aufschlüsse darbietet. Der geognostische Aufbau des Gebirges ist wieder nur an den von dieser Hochfläche auslaufenden Rücken zu ermitteln. Die wichtigeren dieser Bergrücken sind nach v. Kořistka von West nach Ost zunächst der Lange Farbe Berg (876 *m*) und der Hohe Berg, welche an ihrem südwestlichen Ende sehr steil in das Neissethal abfallen und an ihren 300 bis 400 *m* hohen Lehnen oft die nackte Felswand zeigen. Der letztere Rücken beginnt bei Rudolfsthal, zieht südsüdwestwärts und theilt sich dann in mehrere kleine Rücken, von welchen der eigentliche Hohe Berg 740 *m* hoch ist, während andere Ausläufer gegen Reichenberg um durchschnittlich 100—200 *m* niedriger sind.

Die nun östlich folgenden Rücken streichen mehr weniger gegen Südosten, so der Hohe Kamm (810 *m*), welcher mit dem Kesselstein bei Reinowitz (649 *m*) endigt; der

Maxdorfer Rücken, der beim Friedrichswalder Jägerhause vom Hauptrücken abzweigt und sich von 789·5 *m* in breiter Ausdehnung in das obere Neissethal zwischen Gablonz (520 *m*) und Morchenstern hinabsenkt und westlich von diesem letzteren Orte bei der Kreuzschenke einen niedrigen Sattel (631 *m*) bildet, mittels welchem das eigentliche Isergebirge mit seiner südlichen Vorlage, dem Schwarzbrunnberge (S. 457) zusammenhängt. Am südlichen Rande dieses Rückens wird durch eine Anzahl kegelförmiger Basaltkuppen (zumal den Buchberg 854 *m*) in die Einförmigkeit des Terraines eine angenehme Abwechselung gebracht. Oestlich folgt der Rücken des Grosskammes mit den Kuppen: Grosskamm (1006 *m*), Farbenberg (870 *m*) und Schöne Marie Berg (869 *m*) bei Antoniwald. Er zieht vom Kesselberg von *NNW* nach *SSO* herab und fällt bei Albrechtsdorf in einer steilen Stufe ab. Hier schliesst sich ihm gewissermassen der von allen Seiten freie Basaltkegel des Spitzberges (817 *m*) an, von welchem aus man eine sehr lohnende Aussicht in die Dessenthäler und sonstige Schluchten des Isergebirges, auf den gedehnten Rücken des Schwarzbrunnberges, sowie im Osten auf den Rücken von Přichowitz und die Stefanshöhe geniesst. Parallel zum Grosskamm streicht vom Sichhübel der Wenners Kaspersbruch (901 *m*) bis Dessendorf herab. Zwischen diesem und dem Hohen Iserkamm verlaufen noch zwei parallele Rücken: der Welsche Kamm und der Mittel-Iserkamm. Der erstere soll seinen Namen den Welschen (Italienern) zu verdanken haben, welche hier im vorigen Jahrhunderte nach Edelsteinen suchten. Er erhebt sich am höchsten in den Schlössersteinen am südlichen Ende (1005 *m*), von wo er sich rasch in den Sattel von Wurzelsdorf (778 *m*) senkt. Der Mittel Iserkamm endlich, welcher durch das Thal der grossen Iser von dem Hohen Iserkamm getrennt wird, beginnt unter dem Keiligen Berg dort, wo ein niedriger Sattel die Quellen des Wittigbaches von jenen des grossen Iserbaches trennt. Zuerst bildet er einen felsigen Rücken (Zimmerlehne 1017 *m*) und fällt hierauf steil gegen das Thal der Iser ab.

Die wichtigsten Thäler des Isergebirges sind: Das Neissethal, in welches das Gersbachthal, das Reichenauer Thal, das Wittigthal, das Queisthal einmünden, ferner das Thal der grossen Iser, welches am Südostabhange der Tafelfichte beginnt, und das Kamnitz-Thal im Friedrichswalder Revier, wo auch die Neisse entspringt.

Bezüglich des *geognostischen Aufbaues* des Isergebirges ist bemerkt worden, dass es in seiner Haupterstreckung ein Granitgebirge ist, in welchem die krystallinischen Schiefer nur eine verhältnissmässig untergeordnete Rolle spielen. Wir werden daher auch bei unserer Beschreibung von dem Granitkerne des Gebirges ausgehen.

Der **Granit** des Isergebirges lässt zwei Hauptabarten unterscheiden: Granitit und Granit im engeren Sinne.

Der erstere ist hauptsächlich verbreitet und nimmt besonders den centralen Theil des Gebirges ein. Im Westen ist seine Grenze wegen der diluvialen Ablagerungen in der Reichenberger Thalniederung zwar nicht genau zu bestimmen (vergl. die Karte S. 449), jedoch sprechen einige Aufschlüsse, die gelegentlich des Bahnbaues gemacht wurden, dafür, dass der Granitit bis knapp an den Fuss des Jeschkenjoches herantritt. Im Süden grenzt er vorwaltend an Granit und zwar in einer Linie, welche von Minkendorf an über die nördlichen Gehänge des Drommelsteines, des Jerschmanitzer Revieres und des Fuchssteines mitten durch Gablonz bis in den mittleren Theil von Neudorf und weiter gegen Morchenstern und Tannwald bis Schumburg verläuft, wo sich der Granit im nördlichen Theile des Ortes auskeilt. Die Granititgrenze wird von hier an von metamorphosirtem Glimmerschiefer gebildet und zieht weiter gegen Přichowitz zur Iser südlich von Neuwelt, wo der Granitit in das eigentliche Riesengebirge hinübertritt. Die Grenze dem Granite gegenüber ist auf der angegebenen Erstreckung zwar nur selten blosgelegt, immerhin aber ziemlich scharf zu bestimmen, da die Reliefformen beider Gesteine auffallend verschieden sind. Namentlich die Neisse hat den Granitit tief ausgewaschen, während sich der Granit gleich von seiner Grenze an mächtig aufwölbt zu dem von zahllosen Blöcken besäeten Joche von Kohlstatt, Seidenschwanz und Schwarzbrunn, das mit dem Phyllitrücken von Jaberlich eine Nebenwasserscheide des Elbe- und Odergebietes für die hiesigen kleinen Bäche abgibt.. Die nördliche Grenze des Granitites verläuft von der Tafelfichte, die schon aus Gneiss besteht, westwärts eine Strecke am rechten, hernach ausschliesslich am linken Gehänge des Wittigthales, von welchem sie sich bei ihrem, abgesehen von Krümmungen, ziemlich genau westlichen Verlaufe von Weissbach und Ferdinandsthal an immer mehr entfernt. In der Dittersbacher Gegend wendet sie sich südwestwärts um und streicht, hier hauptsächlich

von Granit begleitet, zwischen Olbersdorf und Philippsberg durch gegen Schönborn, Neudörfel und Machendorf in das Neissethal. Wo der Granitit hier im Norden an Granit grenzt, lässt sich eine Scheide beider Gesteine aus Unterschieden der Oberflächengestaltung nicht bestimmen, wogegen im Nordwesten von Schönborn zur Neisse der Granit sich schon dadurch zu erkennen gibt, dass er den Granitit gewissermassen als Rand überragt. Hier lehnt sich übrigens auf der Strecke vom Neudörfelberge bis Mühlscheibe, ebenso wie weiter nördlich am Ostabhange des Schwarzen Berges Gneissgranit an den Granitit an.

Als Normaltypus der Granitite des Isergebirges kann ein mittel- bis grobkörniges Gestein gelten, welches aus fleischrothem Orthoklas, grünlich oder graulich weissem Plagioklas, rauchgrauem Quarz und braunem oder grünlich schwarzem Glimmer besteht. Der Orthoklas ist darin gewöhnlich in mehrere Centimeter grossen Krystallen, zumeist Zwillingen, an welchen F. KLOCKMANN sieben verschiedene Zwillingsflächen bestimmt hat, ausgeschieden, während der Plagioklas hauptsächlich den feldspathigen Gemengtheil der Grundmasse bildet. Manchmal wird der Orthoklas von Plagioklas in körnigen Aggregaten umsäumt, wogegen sonst der Orthoklas auch wieder den Plagioklas, nebst Quarzkörnern und Glimmerschüppchen einschliesst. Der Orthoklas ist stets reich an albitischen Einlagerungen. Unter den accessorischen Gemengtheilen sind titanhaltige Minerale gewöhnlich. Stellenweise ist auch ein grünliches talkartiges Mineral auffallend, welches aber möglicherweise ein Verwitterungsproduct des Glimmers sein könnte. Von diesem Normaltypus unterscheiden sich manche Abarten, namentlich am Rücken des Gebirges, ziemlich bedeutend, indem sie bald ganz feinkörnig, bald äusserst grobkörnig werden. Einer solchen Abart entstammen die bekannten grossen Orthoklase von Reichenberg. Immerhin sind alle als zusammengehörig und von dem eigentlichen Granit verschieden zu erkennen.

Der Granitit verwittert ziemlich leicht bis zu einem gelben Lehm, aus welchem z. B. in der Reichenberger Gegend Ziegel gebrannt werden. Er erscheint daher auch seltener in grotesken Felsmassen anstehend, kommt aber häufig, besonders auf der Höhe des Gebirges, in grossen abgerundeten Blöcken vor, welche bald vereinzelt, bald in übereinander geworfenen Haufen angetroffen werden. Manche sind von eigenthümlicher Gestalt und wurden für sog. Opfer-

steine gehalten. F. HÜBLER*) hat es jedoch wahrscheinlich gemacht, dass sie nicht durch menschliche Thätigkeit, sondern durch die chemische und mechanische Einwirkung des Wassers hervorgebracht sind. Nur auf der Nordseite in das Wittigthal fällt der Granitit steil ab, jähe Abstürze und malerische Felswände bildend, über welche sich weiterhin mächtige Kuppen: der Mittagsberg, die Marienfelsen, die Nusssteine, der Mittagstein, die Vogelkuppen, das Taubenhaus u a. kühn emporheben, wie oben (S. 459) geschildert wurde.

Im Süden und Norden begleitet den Granitit saumartig Granit im engeren Sinne, welcher nach G. ROSE von jenem überall so scharf geschieden ist, dass ein Uebergang der einen Gebirgsart in die andere durchaus nicht stattfindet.

Die südliche, im Mittel etwas über 1 *km* breite Granitzone wird gegen die Glimmerschiefer und Phyllite der Reichenauer und Eisenbroder Gegend durch eine zur Granititgrenze ziemlich parallele Linie begrenzt, welche vom südlichen Theile von Langenbruck ostwärts über Jerschmanitz, den nördlichen Theil von Radel, den Hradschinberg, über Gutbrunn, Kukan zu den südlichen Häusern von Schwarzbrunn, weiter über Hirschwinkel bis zur Iser bei Tannwald und noch eine kleine Strecke darüber hinaus verläuft. Hier am Ostende keilt der Granit im oberen Theile von Schumburg aus. Die westliche Grenze des Granites gegen die Phyllite des Jeschkengebirges zwischen Schimsdorf und Minkendorf ist nicht genau zu bestimmen, da sie von Lehm verhüllt wird. Einige Berge dieser Granitzone erheben sich ziemlich bedeutend, z. B. der Langenbrucker Berg, der Kaiserstein bei Kohlstatt, der Fuchsberg, der Hradschin, der Seidenschwanzer und Schwarzbrunn-Berg (S. 457).

Die nördliche Granitzone ist weniger zusammenhängend und viel weniger breit als der Granitstreifen an der Südseite des Granitites, nämlich im Mittel nur etwa 350 *m*. Auch an der Oberfläche ist dieses Terrain im Allgemeinen durch nichts ausgezeichnet. Nur zwischen Liebwerda und Weissbach, resp. zwischen dem Liebwerdaer Bache und der Wittig, bildet der Granit einen Hügelzug, der sich sehr deutlich von dem nördlich angrenzenden Gneisse abhebt. Weiter

---

*) Ueber die sogen. Opfersteine des Isergebirges. Mittheil. aus dem Ver. d. Naturfr. in Reichenberg. XIII, p. 19 ff.

östlich verschmilzt er aber mit dem auf eine Strecke auch rechts über die Wittig reichenden Granitit so innig, dass ihre beiderseitige Grenze nur schwierig zu bestimmen ist. Westwärts gegen Mildeneichen zu wird er zum Theile von Lehm bedeckt, tritt aber im Orte selbst an den Gehängen der Wittig hervor und ist auch am Südfusse des Höllberges in einer geringen Partie entblösst. Gegen Westen kann man ihn dann weiter an der Südseite der Wittig längs der Granititgrenze bis über den südlichen Theil von Raspenau hinaus verfolgen, wo er wieder von Diluvien verdeckt wird. In dieser Partie enthält er mehrere schieferige Einschlüsse.

Südwestlich von der Nichtschänke, dann über den Schwarzberg bis Philippsberg und Mühlscheibe lässt sich Granit in einem südwestwärts zwischen Granitit und Gneissgranit verlaufenden Streifen theils anstehend, theils nur in Blöcken verfolgen, zumal am südöstlichen Gehänge des Steinberges bei Mühlscheibe, wo er sich auskeilt. Auch an der westlichen Granititgrenze bei Schönborn und Machendorf ist der Granit ziemlich mächtig entwickelt, wird aber schon bei Friedrichshain und Neudörfel von Lehm bedeckt, so dass sein Umfang nicht genau bestimmt werden kann. (Siehe die Karte S. 449).

Diese beiden Granitzonen, deren Gestein petrographisch dem Rumburggranit (S. 443) nahe steht, und der Granitit, an welchen sie sich anschmiegen, bilden zusammen ein mächtiges Massiv, welches stellenweise von Gängen eines jüngeren Granites von wechselnder Mächtigkeit und unbestimmtem Streichen durchsetzt wird. F. Klockmann hat derartige Gänge zum Gegenstande genauer Studien*) gemacht und Orthoklas, Albit, Quarz und Biotit als wesentliche Gemengtheile des Ganggranites bestimmt. Der Feldspath ist in ganz frischem Zustande, abgesehen von Flüssigkeitseinschlüssen, u. d. M. durchaus homogen, erst durch fortschreitende Umwandlung bilden sich linsenförmige Einlagerungen von Albit aus. Das Vorkommen von Mikroklin soll sich ausschliesslich auf Drusenräume beschränken. Dass Klockmann den Gängen eine wässerige Bildung zuschreiben möchte. sei, als nicht genügend begründet, nur nebenbei erwähnt.

*) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1879, pg. 421. — Groth's Zeitschr. f. Krystallogr. VI., pg. 493. — Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1882, pg. 373.

Bei Proschwitz an der Neisse*) scheint nach JOKÉLY ein körniges greisenartiges Gestein im Granit gangförmig aufzusetzen. Es ist nicht ausgeschlossen, obwohl nicht sichergestellt, dass dasselbe Zinnerz führe.

Ausser den gangartigen Gebilden trifft man inmitten des Granitites an manchen Stellen auch Gesteine, welche eine ziemlich abweichende, dem Granit im engeren Sinne sich nähernde Zusammensetzung besitzen. JOKÉLY hat dieselben für Einschlüsse von Granit im Granitite gehalten und sie als Hauptbeweis dafür angeführt, dass der Granitit jünger als der Granit sei, den er durchbrochen und dessen Schollen er umhüllt, habe. Die grossen Dimensionen dieser sog. Einschlüsse, welche sich mitunter selbst durch Anschwellungen an der Oberfläche bemerkbar machen, sowie Eigenthümlichkeiten ihrer Zusammensetzung, namentlich die stellenweise, z. B. bei Voigtsbach öfter auftretenden, ovalen, dunklen, glimmerreichen Ausscheidungen lassen jedoch kaum einen Zweifel darüber obwalten, dass man es hier mit Constitutionsfacies des Granitites zu thun hat, wie ähnliche auch in anderen Granitgebieten gewöhnlich vorkommen.

Man trifft solche Gesteine von abweichender mineralogischer Zusammensetzung z. B. ziemlich häufig in der Umgebung von Reichenberg im Granitit bei Hasegrund, bei Voigtsbach, dann *N* von diesem Orte, an den südwestlichen Gehängen des Sauschuttberges und am Drachenberg bei Katharinaberg an mehreren Stellen, hier mit rothen Feldspatheinsprenglingen. Ein sehr feldspathreiches, gelblichweisses Gestein, stellenweise ohne alle Einsprenglinge, kommt um Harzdorf, namentlich nördlich bei Alt Harzdorf, an der Försterkuppe bei Johannesberg, *N* von Philippsgrund u. a. vor. Geradezu als Mittelglied zwischen Granit und Granitit bezeichnet JOKÉLY das Gestein, welches die Kuppe des Hohen Berges *W* bei Rudolfsthal bildet. Es führt in einer kleinkörnigen Grundmasse sowohl Plagioklaskrystalle, als auch grosse Zwillinge von fleischrothem Orthoklas, diese häufig von Plagioklas oder auch von dunklem Glimmer umsäumt, und daneben als Uebergemengtheil ein chlorophyllitartiges grünes Mineral in Schuppen und Titanit in Körnern. Das Gestein, welches z. Th. das Pflastermaterial für

*) Bei diesem Orte fand J. V. Janovský im Granit Tantalit oder Yttrotantalit und Columbit. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. LXXX. Bd. I. Abth. p. 34 ff.)

Reichenberg lieferte, wird leider meist nur in Blöcken gefunden und konnte daher dessen Verhältniss zum Granitit nicht klar ermittelt werden.

Westlich vom Friedrichshainer und Philippsberger Granitsaume bis zur Neisse, beziehungsweise zwischen Schönborn und der Nichtschänke nordwestlich zur sächsischen Grenze breitet sich — zwischen dem Neudörfelberg und Philippsberg, sowie östlich von Olbersdorf scheinbar direct an den Granitit grenzend — Gneissgranit aus, in welchem stellenweise (nach LAUBE's Annahme allgemein) der Glimmer zum Theile oder ganz durch Talk ersetzt wird, weshalb er als Protogingestein zu bezeichnen sei. (Vergl. S. 448 ff.). Das ganze Gebiet stellt einen Complex flacher Berge vor, die gegen das Neissethal nach *SW* sanft abdachen, gegen die Friedländer Niederung aber ziemlich schroff abstürzen. Diluviale Ablagerungen begrenzen es nach beiden Seiten hin und verschwimmen dabei, da sie hoch hinaufreichen, besonders in der Gegend von Kratzau und Grottau mit den Gneissgranitlehnen so ganz allmälig, dass nur die weiter nordwärts sich darüber höher erhebenden Berge das Vorhandensein des Urgesteines verrathen. Die Diluvien, namentlich die Lehme bei Ober Kratzau, greifen übrigens auch zungenförmig tief in das Innere des Gebietes ein und finden sich auch hin und wieder in isolirten Partien über das Gneissgranitterrain ausgebreitet.

In dem weit grösseren Antheile der ganzen Erstreckung tritt der gneissartige Habitus dieser Granitfacies deutlich hervor, weshalb dieselbe von JOKÉLY auch ausdrücklich als Gneiss bezeichnet wurde. (Siehe das Kärtchen S. 449). Der vorwaltend braune Glimmer erscheint nämlich in Flasern, Streifen, selbst Lagen und bedingt eben die Structur. Feldspath und Quarz bilden meist nur ein feinkörniges Gemenge. Jener ist manchmal in Zwillingskrystallen, dieser in bläulichen Körnern ausgeschieden. Im Allgemeinen ist diese Facies nach JOKÉLY hauptsächlich um Hohenwald, Ober und Nieder Wittig, Neundorf und Philippsdorf (Steinberg) verbreitet, jedoch ist ihre Structur keine durchaus gleichmässige. Z. B. bei Ober Wittig wird das Gestein stellenweise recht massig, wohingegen es am Neudörfelberg *O* von Kratzau ziemlich dünnschieferig erscheint. Uebergänge zur typisch granitischen Structur bildet ein rauhes, mittel- bis grobkörniges, im Kleinen stets massiges Gestein mit vorherrschendem grauen oder gelblichen Feldspath (nach

30*

Jokély Orthoklas, nur ausnahmsweise z. B. bei Neundorf, am Humerichberge, auch Plagioklas), welcher manchmal in Zwillingen porphyrisch ausgeschieden ist, stellenweise (bei Neundorf, Grafenstein u. a.) aber auch nur rundliche Knollen bildet. Der Quarz ist manchmal bläulich, der Glimmer vorwaltend braun oder grünlich.

Wirklich massige Structur erlangt der Gneissgranit in diesem Theile des Isergebirges in grösster Ausdehnung in der Gegend von Wetzwalde *O* von Grottau, wenigstens soweit man aus den Ausbissen des tief im Diluvium ausgefurchten Thales, worin der Ort sich eine Stunde Weges fortzieht, schliessen kann. Man verfolgt hier den Granit, der nur zuweilen gneissartig wird, vom Beginne des Thales bis über sein unteres Ende hinaus, sowie auch eine Strecke aufwärts in dem von Bäckenhain herabkommenden Nebenthale. Die eigentliche Ausdehnung ist aber nicht zu bestimmen, weil an den Hügelflächen südlich vom Wetzwalder Thale bei Weisskirchen, wo die Gneissfacies herrscht, mächtige Diluvialablagerungen das Grundgebirge gänzlich verdecken, ebenso an der Nordseite gegen Grottau und Kohlige zu bis zur sächsischen Grenze. An dem, östlich vom letzteren Orte ansteigenden, flachen Bergzuge mit dem Stein- und Gichelsberg, trifft man dagegen die massige Abart wieder über Tag als einzelne ziemlich breite und stellenweise bis zur Landesgrenze sich auszweigende, von der Gneissfacies zum Theile bedeckte Ausläufer.

Auch weiter östlich und nördlich treten derartige Massen, die mitunter an Gänge erinnern, auf. Besonders zwischen Olbersdorf und Hohenwald zieht von dem nördlichen, von Diluvium begrenzten Fusse des Dittersbacher Forstes angefangen bis zum Brandberg *O* bei Ober Wittig fast genau parallel zu dem Philippsberger Granitstreifen ein solcher scheinbarer Gang, dessen Mächtigkeit Jokély stellenweise auf 150 *m* schätzt. Blöcke, die sich weiter südlich vorfinden, machen es wahrscheinlich, dass diese massige Abart bis zur Wittiger Grauwackenscholle reicht, daran östlich absetzt und in geringen Partien an ihrer Südspitze wieder zur Oberfläche emporgeht. Auch an der Westseite dieser Scholle südlich von der Kirche und längs der östlichen Grenze einer zweiten Grauwackenscholle im Westen von Hohenwald finden sich Granitblöcke umher gestreut, die von einem anderen, jedoch geringeren massigen Kerne dieses Gneissgranites herzustammen scheinen.

In dem Kärtchen S. 449 sind diese Vorkommen als „Granit" besonders verzeichnet.

An den geschilderten zusammenhängenden Granitstock des Isergebirges lagern sich im Süden und Norden krystallinische Schiefer an, die im nördlichen Gebiete mehrfach von Granit in Stöcken oder Gängen durchbrochen werden.

Ehe wir aber mit der Aufzählung und Beschreibung dieser isolirten Granitinseln beginnen, müssen wir einige Worte über das gegenseitige Verhältniss von Granit und Gneiss in diesem Gebirgstheile vorausschicken.

An die granitische Hauptmasse des Isergebirges legt sich nämlich vom hohen Iserkamm und der Tafelfichte gegen Norden und Nordwesten eine grosse Gneissmasse an, die sich vornehmlich ausserhalb der böhmischen Grenzen ausbreitet, den Zug des Kemnitzberges und weiter nordwärts noch mehrere Züge mit abnehmender Höhe bildend. Das hier herrschende Gestein besitzt keinen auf weite Strecken gleichbleibenden ausgesprochenen Charakter, wie z. B. zum grössten Theile die Gneisse des böhmisch-mährischen Hochlandes oder des Erzgebirges; sondern erscheint bald wohl geschichtet, bald so massig, dass es besonders im Kleinen durchaus einem Granit ähnlich sieht. K. v. RAUMER hatte das Gestein als Gneissgranit bezeichnet und hielt es wesentlich für einen Granit, der nur stellenweise in Gneiss übergehe. Auch ZIPPE nennt das Gestein gneissartigen Granit, wohingegen es G. ROSE ursprünglich für einen Gneiss hielt, der nur hie und da grobkörnig werde und granitischen Charakter annehme, weshalb er es als Granitgneiss bezeichnete. Später jedoch überzeugte er sich, dass es sich hier um zwei Gesteine handle: Gneiss und darin aufsetzenden Granit. Der erstere, wenn auch zuweilen etwas massig, bleibe doch in der Hauptsache flaserig, selbst dünnschieferig, so dass an seiner Gneissnatur nicht zu zweifeln sei. Dieser Auffassung hat sich JOKÉLY rückhaltlos angeschlossen und sie ist auch heute noch die herrschende, soweit sie die Gneisse des Friedländischen betrifft. Bezüglich der Gesteine rechts von der Neisse, von Kratzau, Berzdorf und Grottau ostwärts über Olbersdorf und Christiansau hinaus haben wir soeben einer anderen Auffassung Ausdruck gegeben, wobei wir uns u. A. auch auf die Annahme LAUBE's stützten, dass diese Gesteine, ebenso wie die analogen Gebirgsarten des Lausitzer und Jeschken-Gebirges (S. 444 und 448), von den Zweiglimmergneissen der Liebwerdaer Gegend durch-

aus verschiedene, verhältnissmässig jugendliche eruptive Protogingesteine seien. Diese Annahme bedarf indessen wohl noch der näheren Begründung; besonders ist mir von meinem Besuche dieses Landestheiles her kein auffallender Unterschied zwischen den sog. Gneissen des Friedländischen und den Gesteinen zwischen dem Jeschken-Gebirge und dem Isergebirgsgranit weder in Bezug auf die Zusammensetzung, noch im Allgemeinen auf die Structur, erinnerlich. Sollten nun die Gesteine des Friedländischen in der That als echte Gneisse erkannt werden, dann müssten nach meiner Ueberzeugung mindestens gewisse Schollen des erwähnten südlicheren Theiles des Isergebirges ebenfalls als Gneisse anerkannt werden und es könnte sich unter Umständen sehr wohl die JOKÉLY'sche Meinung, dass die Structurabänderungen bloss auf contactmetamorphische Einflüsse zurückzuführen seien, als vollkommen richtig erweisen. Vorderhand scheint es mir aber wahrscheinlicher, dass man es auch im Friedländischen zum grossen Theile nur mit Graniten von gneissartigem Habitus zu thun hat. Im Anschluss an die jüngeren krystallinischen Schiefer mögen hier allerdings auch echte Gneisse vorkommen, deren Verhältniss zu dem Gneissgranite zu bestimmen wäre. Allenfalls bieten die hiesigen Verhältnisse in jeder Hinsicht ein lohnendes Feld für wissenschaftliche Untersuchungen, mögen dieselben nun schon die Ursachen und den Verlauf der Structuränderungen des Gneisses oder, wie ich eher glaube, des Granites, wenn nicht beider zugleich, betreffen.

Dies war nothwendig voraus zu schicken, um unseren Standpunkt in der Gneissfrage des Isergebirges zu kennzeichnen, unbeschadet der folgenden, im Ganzen der JOKÉLY'schen Affassung entsprechenden Darstellung.

Uebrigens sind unzweifelhafte Granite im Friedländischen ziemlich verbreitet, namentlich *N* bei Neustadtl und an der Grenze *NW* von Friedland. An letzterem Orte breitet sich an beiden Gehängen der Wittig zwischen Minkwitz resp. Wustung und Wiese eine ausgedehnte Granitpartie aus, die schon von G. ROSE beschrieben worden ist.

„Mit Ausnahme eines dünnen Gneissstreifens, der von der Kirche und dem Meierhofe von Wiese ungefähr bis zur Kirche von Engelsdorf sich längs der sächsischen Grenze, stellenweise wohl von Diluvium unterbrochen, hinzieht, und mit Ausnahme einiger grösserer Gneiss- und Phyllitschollen

S von Engelsdorf besteht der übrige zu Böhmen gehörige Theil links der Wittig von Weigsdorf abwärts durchwegs aus Granit.“ Gleicher Weise scheint Granit zwischen Priedlanz und Ebersdorf das Grundgebirge des Diluviums zu bilden, wenigstens kommt er bei Feldhäuser zum Vorschein, eben so an den Thalgehängen von Nieder Berzdorf und Ebersdorf nahezu bis Göhe und zwischen diesem Orte und Ober Berzdorf am linken Gehänge des Grenzbaches.

Die übrigen in der bezüglichen Literatur verzeichneten Granitvorkommen im Friedländischen sind viel geringer und lassen sich ausserdem meist nur nach losen Blöcken bestimmen: so dicht an der Grenze *O* von Ullersdorf, am Steinberg und an dem nördlichen Gehänge des Humerichberges *O* von Bullendorf, ferner *S* von der Bullendorfer Kirche und in einem Nebenthale *O* von diesem Orte an mehreren Punkten, auf dem *SW* vom Humerich gelegenen, inselartig aus dem Diluvium sich erhebenden Berge und endlich in etwas grösserer Ausdehnung im mittleren Theile des Waldes zwischen Bärnsdorf und Hegewald. Alle diese Vorkommen sind nach Jokély wohl nichts anderes als das Ausgehende von Gängen, die insbesondere am Humerich und im Hege-Walde ein nahezu östliches Streichen zu besitzen scheinen.

Als Granit dürften auch noch die rauhen, grobkörnigen, an schmutziggelbem Feldspath reichen, theils blauen, theils gewöhnlichen Quarz und nebst dunklem auch lichten Glimmer führenden Gesteine zu bezeichnen sein, die im Friedländischen ziemlich häufig gefunden werden, z. B. bei Schönwald, Rückersdorf, Ober Berzdorf u. a.

In petrographischer Hinsicht dürften die letzterwähnten Granite ebenso wie die früher besprochenen Gneissgranite des Isergebirges Cotta's Rumburggranit (S. 443) entsprechen. Allenfalls machen sie zusammen eine Abart aus, die durch einen minder krystallinischen Habitus charakterisirt ist. Zumal der sparsam vorhandene Glimmer, gewöhnlich von schmutzig grünlicher oder grauer Farbe ist selten individualisirt und erscheint häufig talkartig. Bezeichnend für die Abart ist der meist opalähnliche, blaugraue Quarz.

Demgegenüber ist der eigentliche Granit im engeren Sinne (S. 464) durch seine vorzüglich krystallinische Structur ausgezeichnet. Vom Granitit unterscheidet er sich durch die stets lichte Farbe des Feldspathes und durch die Anwesenheit eines weissen Glimmers. Da dieser aber stellenweise

doch fehlt, z. B. bei Weissbach, und nur Biotit hervortritt, so ist das Gestein dem Granitit allenfalls am nächsten verwandt (wenn nicht zu ihm einzurechnen). Unbeschadet dessen ist es im Allgemeinen vom typischen Isergebirgsgranitit durch den blossen Augenschein ganz leicht auseinander zu halten, besonders wenn es gleichmässig körnig ist, wie in der Gegend von Schwarzbrunn und Kohlstatt, in welchem Falle es zu architektonischen Zwecken sehr wohl zu verwenden ist. Plagioklas fehlt dieser Granitabart nie, hie und da (Schwarzbrunn, Kohlstatt) führt sie auch Granaten. Sie lehnt sich im Ganzen unmittelbar an den Granit an und zwar in den Partien von Schwarzbrunn, Machendorf und Weissbach.

Der Granit östlich von Hohenwald und theilweise jener von Wetzwalde besitzen nach JOKÉLY eine fast felsitisch dichte Grundmasse, während wieder andere Vorkommen, wie besonders am südlichen Abhange des Steinberges bei Philippsberg sich einigermassen dem Granite des Schwarzbrunner Zuges nähern. Ueberhaupt ist die Structur selbst in kleinen Verhältnissen sehr veränderlich, weshalb diese Gesteine auch technisch nur in geringstem Masse zu verwenden sind.

Die krystallinischen Schiefer, welche sich neben dem Granit am Aufbaue des Isergebirges betheiligen, lagern sich der mächtigen Centralmasse desselben im Süden und Norden auf und fallen von derselben dachartig ab. In den südlichen Vorbergen des eigentlichen Isergebirgsmassives herrscht Phyllit, im nördlichen Vorlande in der Friedländer Grenzausbuchtung Gneisse, welche im südlichen Isergebirge nicht vorhanden zu sein scheinen. Ueber die pertrographische Stellung dieser Gneisse haben wir uns oben (S. 469) ausgesprochen.

Zunächst in der Gegend von Liebwerda bildet **Gneiss**, südlich an den Granit grenzend, die Gehänge des Liebwerdaer Baches — mit Ausnahme eines ganz dünnen Glimmerschieferstreifens an der Thalsohle — und erstreckt sich bis zum Eichberg *N* vom Badhaus und zum mittleren Theile von Ueberschar. In dieser Breite zieht er ostwärts und entwickelt sich noch mächtiger im Welschen Kamme und in der Tafelfichte. Das gneissartige Gestein der letzteren Hochpunkte hat J. JOKÉLY zum Protogin einbezogen, mit welchem Namen er die jüngeren (eruptiven rothen) Gneisse, welche gewisse Analogien mit dem Protogin der Alpen und Skandinaviens aufweisen, zum Unterschied von den älteren

(primitiven, grauen) Gneissen belegt hatte. Hingegen das Gestein der westlichen Erstreckung in der Gegend von Liebwerda und Ueberschar bezeichnet er als primitiven Gneiss, — nebenbei gesagt nach seiner Darstellung das einzige Vorkommen von grauem Gneiss im Isergebirge. Dieses Gestein besitzt einen vollkommenen krystallinischen Habitus, ist zweiglimmerig, zuweilen durch ausgeschiedene Glimmerlamellen streifig, führt öfters bläulich grauen Quarz und hie und da auch Granaten, wie der benachbarte Glimmerschiefer. Der Protogin der Tafelfichte und des Welschen Kammes hingegen ist ziemlich granitartig und geht an mehreren Stellen in richtigen Granit über.

Der ganze Gneissstreifen bildet das Liegende einer Glimmerschiefer- und Phyllitscholle, welche weiter unten eingehendere Erwähnung finden wird. Auch im Hangenden derselben tritt Gneiss auf in Form eines etwa 500 *m* breiten Streifens, welcher vom unteren Theile von Lusdorf angefangen in südwestlicher Richtung über den unteren Theil von Karolinthal an den Höllberg *N* von Mildeneichen hinzieht. Am Südabhange des letztgenannten Berges erscheint der Gneiss recht dünnschieferig gestreift, während er bei Lusdorf ein schon mehr glimmerschieferartiges Aussehen besitzt.

Mit diesen eben besprochenen darf man sich wohl die übrigen Gneisse des Friedländischen als ursprünglich in Zusammenhang gestanden denken. Jetzt ist derselbe allerdings gestört, wohl weniger durch Verwerfungen, als durch Bedeckungen mit Diluvien. Daher tritt der Gneiss hier meist nur auf höheren, über das Diluvium erhabenen, wenn gleich an sich flachen Kuppen oder Rücken auf, oder er liegt unter demselben in tiefen Thaleinschnitten bloss, namentlich unmittelbar am unteren Ende von Friedland im Wittigthal abwärts bis zu den Granitausbissen von Wustung und Minkwitz, wobei er stellenweise, z. B. in der Kunnersdorfer Gegend auch zu beiden Seiten des Thales zu höheren Kuppen anschwillt. Die grösste Erhöhung bildet er aber weiter nordöstlich in der isolirten Partie des Langen Fichtenberges. In dem davon nördlich befindlichen Thale ist er besonders am rechten Gehänge von der Arnsdorfer Kirche wohl eine Stunde weit blossgelegt; minder schon im Thale von Göhe. Einen mehr zusammenhängenden Rücken bildet er nahezu von der Strasse über das obere Ende von Bullendorf bis zur preussischen Grenze, wo er im Humerich-

berg zu ansehnlicher Höhe aufsteigt. Von diesem Berge zweigt übrigens ein anderer Gneissrücken ab und erstreckt sich längs der Landesgrenze bis zum Wachberge bei Ullersdorf. Beide Rücken sind durch zwischengeschobene Diluvien bedeutend verschmälert und ausserdem auf dem Scheitel von Torfmooren bedeckt. Auch die Gehänge und Ausläufer des Steinberges *SO* von Ullersdorf bestehen aus Gneiss, welcher hier von Granit durchbrochen wird.

Längs der sächsischen Grenze im äussersten Nordwesten der Ausbuchtung erstreckt sich ein Gneissstreifen, welcher sich zwischen Engelsdorf, dem Meierhofe von Wiese und dem Kirchberge an den Bunzendorfer Granit westlich anlehnt. Bei Wiese, ebenso wie bei Göhe nimmt er stellenweise phyllitartigen Charakter an.

Nördlich bei Schönwald auf dem zum Theile basaltischen Kratzersberg, am Rücken des Damerich, am Rücken *O* von Bärnsdorf, *NW* von Wünschendorf, wie überhaupt nördlich von Neustadtl und um Heinersdorf und Dittersbach an der Ostgrenze der Ausbuchtung, und besonders deutlich im Hegewald, wo er einen breiten nordöstlich ziehenden, stellenweise von zahllosen Blöcken besäeten Rücken bildet, tritt Gneiss ebenfalls zu Tage. In der Bärnsdorfer Gegend ist er stellenweise sehr dünnschieferig.

Glimmerschiefer ist im Isergebirge wenig verbreitet. Im nördlichen Antheile erscheint er nach Jokély nur in geringer Ausbreitung in der Scholle jüngerer krystallinischer Schiefer (S. 373), welche sich am Nordabfalle des Gebirges von Karolinthal ostwärts zur Landesgrenze und preussischerseits ununterbrochen bis Voigtsdorf erstreckt. Der östliche Theil von Karolinthal ruht bereits auf Glimmerschiefer, welcher auch den westlichen Theil des Eichberges, die nördliche Umgebung von Ueberschar, sowie den Riegelberg *NO* von dieser Ortschaft einnimmt, und weiter ostwärts zur Grenze *SO* von Neustadtl sich ausdehnt. Im Hangenden dieses Glimmerschiefers soll sich phyllitartiger Schiefer entwickeln, der ihn als wenig breiter Streifen gegen den Hangendgneiss begrenzt. Zippe hatte vordem dem Glimmerschiefer in dieser Gegend eine viel grössere Verbreitung zugeschrieben. Namentlich hat er, die Uebergänge des Gesteines in Chloritschiefer betonend, bemerkt, dass die Berge nördlich von der Tafelfichte bei Neustadtl aus Glimmerschiefer aufgebaut seien, welcher sich von da in einem schmalen Streifen über Lusdorf bis Raspenau verbreite.

Auch im Schiefergebirge, welches sich im Süden an den Granitstock des Isergebirges anlehnt, ist Glimmerschiefer in zusammenhängenden Massen von grösserem Umfange nicht entwickelt. Nach JOKÉLY würde er hier überhaupt nicht vorkommen, denn dieser Forscher hat ausdrücklich betont, dass an die südliche Granit-Granititgrenze des Isergebirges durchgehends unmittelbar Urthonschiefer stösst, welcher allerdings an manchen Stellen glimmerschieferähnlich werde, ebenso wie er besonders in der Granitnähe Feldspath aufnehme und sich zu Gneissphyllit umbilde, welcher aber keineswegs als wirklicher Gneiss gedeutet werden dürfe. Es scheint aber, dass, ähnlich wie manche von JOKÉLY (im Erzgebirge und Riesengebirge) für Phyllit erklärte Gesteine eigentlich doch Gneisse sind, auch zum Theile der Urthonschiefer im Süden des Isergebirges als Glimmerschiefer anzusprechen sein wird. Zunächst mag dies von dem Schieferstreifen gelten, welcher sich an der Südseite unmittelbar der Centralgranitmasse des Gebirges anschmiegt und etwa von Jerschmanitz über Radel, Kukan, Marschowitz, Schumburg, an der Südseite der Přichowitzer Granititberge gegen Grenzdorf bei Nieder Rochlitz verläuft, wo er die Iser überschreitet und in's eigentliche Riesengebirge eintritt. Dieser Streifen wurde in der schlesischen Karte des Gebirges von ROTH mit dem Glimmerschiefer verbunden und F. v. HAUER hat sich dieser Auffassung angeschlossen, d. h. JOKÉLY's Ansicht fallen gelassen, nach welcher man es hier nur mit metamorphosirtem Urthonschiefer zu thun habe. Der Uebergang von diesem Glimmerschiefer in den ihn südlich überlagernden Phyllit ist ein ganz allmäliger, so dass eine genaue Grenze zwischen beiden Gesteinen nicht gezogen werden kann. Nicht selten kommen übrigens im Phyllit Lagen vor, die ein eher glimmerschiefer- oder gneissartiges Aussehen besitzen, und aus der Gegend von Hochstadt sind mir Gesteine vorgekommen, die sich u. d. M. thatsächlich als Glimmerschiefer mit etwas Feldspath erwiesen. Bemerkt sei noch, dass die von JOKÉLY erkannte Metamorphosirung der krystallinischen Schiefer in der Granit-Granititnähe eine Thatsache ist und dass es mir nicht ganz ausgeschlossen scheint, eine genaue petrographische Untersuchung könne zum Ergebniss führen, dass im westlichen Gebiete der Urthonschiefer direct an den Granit stosse und vielmehr in der Richtung von Westen gegen Osten, als von Norden gegen Süden, von Glimmerschiefer und Gneiss unterlagert werde.

Phyllit ist im nördlichen Vorlande des Isergebirges ganz untergeordnet, im Süden dagegen bedeutend entwickelt. Im Norden begleitet er den erwähnten Glimmerschieferstreifen von Karolinthal bis Voigtsdorf (S. 474), kommt aber nicht als zusammenhägender Zug, sondern nur partienweise unter den diluvialen Ablagerungen zu Tage. Er wird im Hangenden gegen Lusdorf zu von einem zumeist rothen streifigen Gneissgranit überlagert. Besonders deutlich ist er an beiden Gehängen des Karolinthales entwickelt, sowie, von dieser Partie nur durch das Wittigthal und die Diluvien desselben getrennt, am Kalkberge von Raspenau. Von hier lässt er sich am linken Wittiggehänge noch eine Strecke flussabwärts verfolgen. Auf dem Raspenauer Kalkberge steht er mit mächtigen Kalksteinlagern in Verbindung, welcher Verhältnisse weiter unten (S. 482) eingehender gedacht wird. Im Westen setzt er den Rapitz-, Sau- und Kupferberg zu-



Fig. 90. Profil an dem der Strauchmühle gegenüber gelegenen Gehänge nördlich bei Kratzau.
Nach *J. Jokély.*

1 Phyllitartiger Schiefer. *2* Grauwacke. *3* Flaseriger feldspathreicher Gneissgranit. *4* Grobkörniger, zersetzter (Gneiss-) Granit. *5* Diluvialer Lehm.

sammen, die steil in die Neustadtler Niederung abfallen. Auf letzterem ist er hauptsächlich als Dachschiefer entwickelt, welcher hier auch gewonnen wurde. Uebrigens machen sich auch in seiner sonstigen Erstreckung Uebergänge in Dachschiefer geltend.

Kleinere Fragmente von Phyllit, zum Theile wohl mit Glimmerschiefer verknüpft, erscheinen im Friedländischen ausserdem an mehreren Stellen, z. B. bei Rückersdorf, Bullendorf unweit der Kirche, bei Ober Berzdorf und anderwärts. Wäre das Grundgebirge von der Diluvialdecke mehr entblösst, würden wohl solche Schollen in grösserer Anzahl anzutreffen sein. Sie kommen auch im Gneissgranit der nordwestlichen Randzone des Gebirges vor und sind nebst den hier ebenfalls dem Gneissgranit aufliegenden grauwackenartigen Schiefern von Jokély als Hauptbeleg für die eruptive Natur seines rothen sog. Gneisses angefürt worden. Der Grauwacken

wird später an geeigneter Stelle näher Erwähnung geschehen. Hier sei nur bemerkt, dass sie mit phyllitischen Schiefern in Verbindung zu stehen scheinen. An einem Profil, welches JOKÉLY an dem der Strauchmühle gegenüberliegenden Gehänge dicht am Wege von Kratzau nach Nieder Wittig abgezeichnet hat (Fig. 90), ist zu sehen, wie sich der zu seiner Grenze parallel abgesonderte Gneissgranit über die Grauwackenscholle hinweg schiebt, dieselbe an zwei anderen Stellen gangförmig durchsetzt (denn der von JOKÉLY speciell hervorgehobene „graue Granit“ in der Mitte der Abbildung ist wohl nur ein massig ausgebildeter Ausläufer) und auch phyllitartigen Schiefer in kleineren und grösseren Fragmenten (nördlich von der in der Abbildung Fig. 90 links eingezeichneten) einschliesst. Aehnliche phyllitartige Schiefer trifft man zu beiden Seiten des Ober Kratzauer Thales von Kratzau bis zur unteren Spinnfabrik, und in geringeren Einlagerungen in der Gegend von Weisskirchen und *O* von Nieder Berzdorf.

Uebrigens erscheinen auch inmitten des Granitites schollenartige Einschlüsse eines quarzit- oder hornsteinartigen Gesteines, welche möglicherweise metamorphosirter Phyllit sein könnten, wie z. B. bei Luxdorf, *SO* am Signalberge bei Maffersdorf, bei Proschwitz, sämmtlich südöstlich und bei Neu Habendorf nordwestlich von Reichenberg. Eine quarzitische Phyllitscholle dürfte auch, nach den hier herumliegenden Blöcken zu urtheilen, bei den nördlichen Häusern von Hohenecke *NO* von Kratzau entwickelt sein. (Siehe das Kärtchen S. 449)

In den südlichen Vorlagen des Isergebirgsmassives ist Phyllit nahezu allein herrschend. Er erstrekt sich hier im Süden des Granitmassives aus der Reichenauer Umgebung bei zunehmender Breite ostwärts über die Eisenbroder und Hochstädter Gegend zur Iser, welche er überschreitet und weiter im eigentlichen Riesengebirge fortstreicht. Im Süden wird er von Ablagerungen des Rothliegenden bedeckt etwa in der Linie von Klein Skal gegen Pipitz, Bitouchov, Přikré bis Ernstthal. Im Westen hängt er mit den analogen Gebilden des Jeschkengebirges zusammen, und im Norden wird er von dem weiter oben (S. 475) beschriebenen Glimmerschiefer- (Gneiss?-) Streifen unterlagert.

In petrographischer Hinsicht ist der hiesige Urthonschiefer meistens mikrokrystallinisch ausgebildet, seltener körnig und besitzt vorwiegend grünliche und graue Farben.

Im Ganzen sehr wohl geschichtet, wird er besonders in den südlicheren Gegenden ausgezeichnet dünnschieferig und spaltbar und findet als Dachschiefer ausgedehnte Verwendung. Diese Dachschieferabart des Phyllites ist für das Isergebirge geradezu charakteristisch, da jenseits der Iser im eigentlichen Riesengebirge, trotzdem der Urthonschiefer dahin fortsetzt, kein nennenswerthes Vorkommen derselben mehr zu verzeichnen ist. Sie beginnen im Westen zwischen Jilov und Kamenitz *SO* von Eisenbrod und breiten sich ostwärts bis in die Reichenauer Gegend aus. An den genannten Orten, ferner bei Jirkov, Račitz, Nabsel und Bratřikov bestehen seit Langem Brüche auf dieselben, ebenso wie bei den im Jeschkengebirge angeführten Orten (S. 447). Die Schiefer sind theils grau, theils grün oder gefleckt. Die erstere Sorte ist die gesuchteste und werthvollste, die letzte am billigsten. Dass die Phyllite stellenweise in Glimmerschiefer übergehen und selbst gneissartig ausgebildet erscheinen, ist weiter oben schon erwähnt worden.

Die *Lagerungsverhältnisse* des Isergebirges, welche gleich hier besprochen werden können, weil die untergeordneten Gesteine, welche sich am geognostischen Aufbaue des Gebirges betheiligen, den Hauptgesteinen durchaus gleichmässig eingeschichtet sind und die stratigraphischen Verhältnisse nicht beeinflussen, sind derartige, dass sie mit dem Granitit der Centralmasse in engsten Zusammenhang gebracht werden konnten. Die Schiefer liegen nämlich dem Granitkerne auf und fallen im Süden und Norden gleichmässig von demselben ab, wie aus dem Profile Fig. 91 zu ersehen ist. Da nun von G. Rose (S. 464) und allen späteren Erforschern des Gebietes der Granitit für jünger als der Granit im engeren Sinne angesehen wird, welch' letzterer von jenem durchbrochen und gehoben worden sein soll, so wurde weiter geurtheilt, dass der Granitit auch die Decke der krystallinischen Schiefer gehoben und steil aufgerichtet habe. Wiewohl nun nicht ausgeschlossen ist, dass der Granitit einem verhältnissmässig späten Nachschub eruptiver Massen entspricht, so ist doch der Gebirgsaufbau weniger auf die Wirkung desselben zurückzuführen als auf eine allgemeinere geotektonische Ursache, welche den Zusammenschub und die Aufwölbung der Schiefer bewirkt hat. Der Granitkern ist wohl erst durch Abrasion der gesprenkten Schieferhülle entblösst worden.

Das Streichen der Schichten an der Nordseite des Granitites ist im Allgemeinen ein paralleles zu seinem Umrisse. Eine Ausnahme bildet nur die Liebwerda-Voigtsdorfer Glimmerschiefer- und Phyllitscholle (S. 474 u. 476), die gegen die Granititgrenze in einem stumpfen Winkel absetzt. Sie könnte eigentlich als natürliche Grenze des Isergebirges angenommen werden, weil im Ganzen ihr entlang eine Verwerfung und Absenkung der Friedländischen Niederung eingetreten ist. (Fig. 91). Das Verflächen der Schichten im Allgemeinen ist nordwärts gerichtet und ziemlich steil (40—80 Grad).

Im Süden des Granitmassives sind die Lagerungsverhältnisse verwickelter, weil hier im Phyllitgebiete vielfache Schichtenbrüche und Verwerfungen bestehen, die zunächst die Fallrichtung zu einer sehr wechselnden machen und auch die Streichungsrichtung beeinflussen. Diese kann aber im Allgemeinen immerhin als nordöstlich bezeichnet werden, ebenso wie die dem Granite direct auflagernden Schiefer von demselben gleichmässig südwärts abfallen. Erst weiter hin treten Abweichungen von dieser Fallrichtung ein, dieselbe wird nördlich, dann südlich, um schliesslich im südlichsten Schieferterrain dauernd nordwärts gerichtet zu bleiben. Nach Jokély wäre die nördliche Fallrichtung als die ursprüngliche der ganzen Schiefermasse des Riesengebirges anzusehen, welche in der nördlichen Zone erst durch den Durchbruch des Granitites in ein südliches Verflächen umgeändert worden sein soll. Man braucht nun zwar eine gewisse Einwirkung des Granitites nicht gänzlich zu leugnen, wird aber zugeben müssen, dass Jokély denselben in Betreff der Einwirkung auf die Lagerung der Schiefergesteine als viel zu activ hingestellt hat. Jedoch obliegt es uns vorderhand nicht, dies näher zu begründen, da es sich ja zunächst nur um das Kennenlernen der thatsächlichen Verhältnisse, nicht aber um die Erörterung der Ursachen handelt.

Aus dem eigentlichen Riesengebirge streichen von Štěpanitz *N* von Starkenbach die Phyllite unter St. 9—11 über die Iser herüber bis Boskov *N* von Semil. In der Gegend von Jessenei convergiren sie mit den Phylliten, welche zwischen Eisenbrod und Boskov nach St. 3 bis 5 streichen. Sie ziehen dann aus der Gegend von Jessenei in nordwestlicher Richtung gegen Držkov, um sich hier parallel zur Granitgrenze wieder nordostwärts zu wenden. In kleinerem Massstabe können ähnliche Schichtenkrümmungen

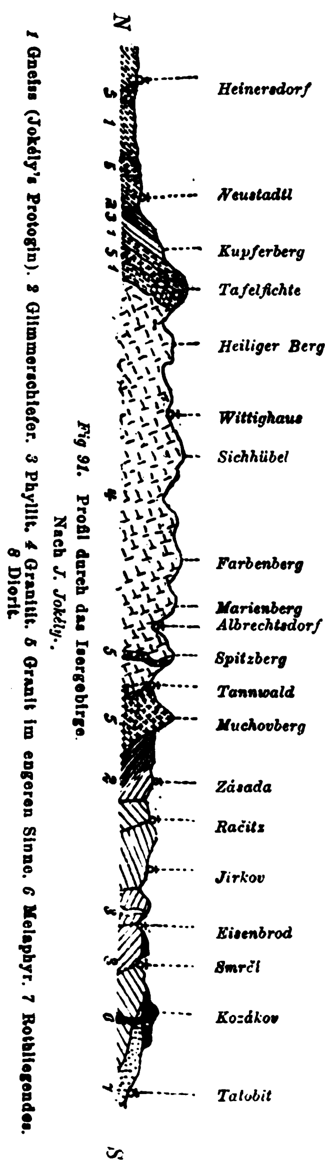


Fig 91. Profil durch das Isergebirge. Nach J. Jokély.
1 Gneiss (Jokély's Protogin). 2 Glimmerschiefer. 3 Phyllit. 4 Granitit. 5 Granit im engeren Sinne. 6 Melaphyr. 7 Rothliegendes. 8 Diorit.

auch anderwärts beobachtet werden. Eine Vorstellung von den complicirten Lagerungsverhältnissen im südlichen Phyllitgebiete gibt das nebenstehende Profil in der Partie vom Granit des Muchovberges im Schwarzbrunnberger Zuge bis zum Rothliegenden. Die Schichten dieses letzteren kommen an gewissen Stellen scheinbar unter den Phyllit zu liegen, wie z. B. zwischen Škodějov und Ribnitz *NO* von Semil. Der Phyllit ist hier überkippt, und glaubt Jokély, dass dieser Hergang ebenso wie die Spaltung des Iserthales in der Gegend von Eisenbrod, die Einsenkung bei Jessenei u. a. m. erst in die Basaltepoche falle.

Untergeordnete Gesteine sind den besprochenen Hauptgesteinen des Isergebirges an vielen Stellen, wenn auch nicht in sonderlicher Manigfaltigkeit, eingeschichtet.

Quarzitschiefer, deren einiger Vorkommen im nördlichen Gebirgstheile vorhin schon gedacht wurde (S. 477), sind im südlichen Phyllitgebiete hauptsächlich in der Gegend von Přichowitz und Pasek entwickelt, in welche sie von Rochlitz über die Iser herüberstreichen. J. Jokély hat hier sechs mächtige Züge verzeichnet (vergl. die Karte der Umgebung von Rochlitz im eigentl. Riesengebirge), welche dem Urthonschiefer regelmässig ein-

geschichtet sind und wie dieser mehrfach verworfen und gekrümmt erscheinen. Die Iser durchschneidet diese Quarzitschieferzüge querüber und eben an ihren Ufern erheben sich dieselben zu mächtigen Felsgraten, wie namentlich am Heidstein *O* von Přichowitz. In der westlicheren Erstreckung des Phyllites dagegen sind Quarzite nur untergeordnet vorhanden. Man trifft sie in den Einschnitten der Eisenbrod-Tannwalder Bahn mehrfach entblösst, ferner in einigen schmalen Zügen zwischen Jilov und Pintschei im Norden, sowie bei Klein Horka im Osten von Eisenbrod.

Hier sei auch erwähnt, dass im Friedländischen bei Wünschendorf *N* von Neustadtl Quarzfels am sog. Weissen Stein eine Felsenpartie bildet.

Hornblendegesteine sind im Isergebirge zwar an vielen Orten, aber nirgends mächtig entwickelt. Ausserdem ist ihre petrographische Beschaffenheit eine sehr verschiedene, da man Diorite, massige und geschichtete Amphibolite, sowie chloritische grüne Schiefer antrifft, deren genauere Classification erst durchzuführen ist. In der Regel werden sie von Kalkstein und Dolomit begleitet, stellenweise gehen sie in Malakolith über und führen nicht selten Pistazit, Granat, Talk, Asbest, manchmal auch Erze, zumal in der Nähe von körnigen Kalksteinen.

Im nördlichen Vorlande des Isergebirges erscheinen meist feinkörnige und zum Theile deutlich geschichtete Hornblendegesteine in der Gegend von Grafenstein an mehreren Stellen, am Steinberg *NW* von Ober Wittig dicht an der sächsischen Grenze, ferner im Bereiche des Glimmerschiefers am Eichberg *NW* von Liebwerda, auf dem Raspenauer Kalkberge, sowie wahrscheinlich in der nordöstlichen Fortsetzung dieses letzteren Zuges auf einem kleinen Hügel bei Mildeneichen, wo sie ebenfalls mit Kalkstein in Verbindung standen, und endlich im Wittigbette an mehreren Stellen, aber nur in kleinen Ausbissen. Besonders interessant ist das Vorkommen auf dem Raspenauer Kalkberge, dessen weiter unten eingehender gedacht wird.

Im südlichen Theile des Isergebirges sind Hornblendegesteine besonders häufig zwischen Eisenbrod und Ober Boskov entwickelt, wo sie nach Jokély als ein förmlicher Lagerzug bei dem oben (S. 479) bezeichneten Streichen des Phyllites in einem grossen Bogen bis gegen Držkov fortziehen, hier nordostwärts umbiegen und sich allmälig in der

Gegend von Oleschnitz auskeilen. Oestlich von Ober Boskov dicht am Südrande des Gebirges trifft man sie auch oft, aber in minder ausgedehnten Lagern oder Gängen. Auch östlich und nördlich von Eisenbrod treten sie auf. Näher an den Granitit erscheinen sie nur mehr vereinzelt, wie z. B. nördlich von Zásada (*S* von Tannwald) und bei Pasek.

Kalksteine, die wohl gewöhnlich dolomitisch sind, treten im Isergebirge, wie erwähnt, meist in Begleitung von Hornblendegesteinen auf. Im nördlichen Vorlande des Gebirges sind die Vorkommen bei Mildeneichen und Raspenau schon berührt worden. Nur das letztere ist wichtig. Der dolomitische Kalkstein bildet hier auf dem sog. Kalkberge ein über 30 *m* mächtiges Lager, welches in einige Bänke abgesondert ist und von Serpentin begleitet wird. Streifen von rohtem chloritischem Gneiss und Phyllit, sowie (nach Krejčí) Uebergänge von Amphibolit in Serpentin und Chrysotil trennen die einzelnen Bänke von einander. Namentlich sind die Sohlen der grauweissen körnigen Kalkbänke mit grünlichem Serpentin imprägnirt, so dass sich ausgezeichneter Ophicalcit entwickelt, besonders in der tiefsten, unreglmässig gewundenen Lage, welche sich nach Krejčí „sozusagen als ein zusammenhängendes Eozoonriff*) darstellt." Früher kamen Ophicalcite viel häufiger vor als jetzt, denn Zippe bemerkt, dass in den hiesigen Kalksteinbrüchen seit Jahrhunderten schön weisser, grüngefleckter Marmor gewonnen und verarbeitet werde. Amphibolgestein scheint den Kalk im Liegenden und Hangenden zu begleiten. Im Liegenden führt es Magneteisenerz, Blende und Kiese und ist das Eisenerz schon vor sehr langer Zeit hier gewonnen worden.

Im südlichen Theile des Gebirges sind Kalklager ziemlich reichlich vorhanden und zwar erscheinen sie zumeist auch in Begleitung oder in der Nähe von Hornblendegestei-

*) Ueber Eozoon vergl. S. 42 ff. — Der Ophicalcit von Raspenau wurde von R. Hoffmann, Archiv f. Landesdurchforsch. etc. I. 2. Sect. p. 252 ff., genau analysirt. Der Hauptbestandtheil, ein grauweisser, feinkörniger Dolomit, ergab: $CaCO_3$ 53·815%, $MgCO_3$ 40·420, Fe_2O_3 und Al_2O_3 4·291, unlöslicher Rückstand 1·261, H_2O 0·083 Procent. Die vermeintliche Eozoonschale besteht aus ziemlich reinem Calcit der Zusammensetzung: $CaCO_3$ 97·711, $MgCO_3$ Spur, $FeCO_3$ 1·66, Al_2O_3 0·629 Procent. Die Ergebnisse der genauen Analyse des grünlich weissen, opaken Silikates, welches den Abguss der verm. weichen Theile des Eozoon bildet, ferner der Silikate, welche in der Centralzone des „Eozoonriffes" Adern bilden (z. Th. Iberit- und pikrosminähnliche Minerale) werden a. a. O. ebenfalls mitgetheilt.

nen, wie namentlich südlich von Eisenbrod, bei Ober Boskov, Engenthal, Jessenei, Držkov, Rostok, Ruppersdorf und Přivlak. Die Lager von Eisenbrod bis Jessenei bilden nach JOKÉLY einen Zug, welcher im eigentlichen Riesengebirge von Rochlitz gegen Spindelmühle seine Fortsetzung findet. Diesem Zuge würden auch die Kalksteinvorkommen von Přichowitz angehören, welche eben so wie jenes bei Helkowitz S von Hochstadt von amphibolitischen Gesteinen nicht begleitet zu sein scheinen. Die Gegend zwischen Hochstadt und Přichowitz ist überhaupt reich an Kalksteinlagern, welche merhfach die beide Orte verbindende Strasse kreuzen.

Erze sind, abgesehen von Eisenerzen, im Isergebirge in abbauwürdigen Mengen nicht vorhanden. Auf Magnet- und Brauneisenerz wurde aber gebaut. Die Vorkommen im südlichen Gebirgstheile werden, soweit sie berücksichtigungswerth sind, in dem bezüglichen Abschnitte der Beschreibung des eigentlichen Riesengebirges Erwähnung finden, da sie mit den dortigen Lagerstätten im Zusammenhange stehen. Im nördlichen Gebiete wurde Magneteisenerz am Raspenauer Kalkberge gewonnen und zwar besonders stark unter dem Herzog von Friedland, Albrecht von Waldstein, der hier Munition und andere Kriegsbedürfnisse und das Eisen für den Bau seiner Paläste in Prag und Jičín verfertigt haben lassen soll.

Im Anschlusse an die geognostische Beschreibung des Isergebirges sei noch der Mineralquellen von Liebwerda gedacht. Dieselben, fünf an der Zahl, entspringen dicht neben einander dem Gneisse. Sie waren schon in alter Zeit bekannt, jedoch erst Mitte des vorigen Jahrhundertes liess Chr. Ph. Graf Clam Gallas die Brunnen reinigen, fassen und untersuchen. Im J. 1810 wurden die Quellen von F. A. REUSS genau untersucht, worauf neben den früher bestandenen Trinkanstalten auch Badehäuser errichtet wurden. Später wurden die Quellen von J. REDTENBACHER*) analysirt. Es sind wesentlich Säuerlinge, deren Kohlensäuregehalt zumal beim Christians- und Stahlbrunnen ein sehr grosser ist, und die an fixen Bestandtheilen hauptsächlich Natron-, Magnesia- und Kalkverbindungen führen,

*) J. Plumert: Der Curort Liebwerda und seine Heilquellen. Prag 1849. Die Schrift enthält auch sonst sehr beachtenswerthe naturgeschichtliche Notizen.

der Stahlbrunnen ausserdem einen namhaften Eisengehalt. Die mittlere Temperatur beträgt 11—13° C. Der Curort liegt in einem schönen Thale, welches ostwärts bis an den bewaldeten Fuss des hohen Isergebirges ausläuft und im Westen in das anmuthige Thal der Wittig mündet. Von mehreren Punkten der beiderseitigen, leicht zugänglich gemachten Gehänge geniesst man eine prachtvolle Aussicht. Unbedingt steht das Bad auf gleichem Range mit den Bädern auf der Nordseite der Sudeten, ja übertrifft sie in mancher Hinsicht.

2. Das eigentliche Riesengebirge

bildet zwar mit dem Isergebirge eine geologische Einheit, ist aber orographisch von demselben immerhin kenntlich getrennt. Als Grenze beider Gebirge wird der Neuwelter Pass angenommen, der sich von dieser Ortschaft bis Schreiberhau in Preussisch-Schlesien erstreckt, und von welchem das Riesengebirge in ostsüdöstlicher Richtung bis zum Abfall gegen Trautenau verläuft, wo es von Ablagerungen des Carbon- und Kreide-Systemes — dem Faltengebirge, — begrenzt wird.

Die genauere Umgrenzung ist nach K. Rit. v. Kořistka*) folgende: Auf der Westseite von Ernstthal bis Wurzelsdorf wird sie vom Iserflusse, hierauf bis Harrachsdorf von der Mumel, weiterhin bis zu den Prokschbauden vom Mühlmitzbache gebildet, von wo sie zum Grossen Zacken verläuft. Dieser bildet auch noch auf der Nordseite bis Petersdorf die Grenze, welche übrigens weiterhin durch den steilen Abfall des Nordfusses des Gebirges gegen die Warmbrunner Ebene deutlich gekennzeichnet wird, und von Schmiedeberg aus in einem Bogen über Buchwald, Neudorf, Wühl, Röhrsdorf und Schreibendorf bis an den Boberfluss unweit Landeshut verläuft. Die Ostgrenze zieht von hier über Liebau bis Königshan, hierauf weiter dem Bernsdorfer oder Litschenbache entlang bis Parschnitz, von wo sie sich südwestwärts gegen Trautenau wendet. Auf der Südseite lässt sich die Grenzlinie nicht so scharf markiren. Im Allgemeinen erstreckt sie sich von Trautenau bis Jungbuch längs des Aupaflusses, und von da weiter etwa über Mohren, Hermannseifen, Hohenelbe, Hrabačov bei Starkenbach bis Ernst-

*) Das Iser- und das Riesengebirge etc. l. c. pag. 26—27.

thal zurück. Das so umschriebene Gebirgsterrain nimmt bei einer Länge von beiläufig 40 und einer Breite von etwa 23 Kilometern eine Fläche von 936,5 Quadratkilometern ein. Ziemlich in seiner Mitte erhebt sich ein Hauptrücken, der durchgehends über 1200 *m* Seehöhe besitzt und von den Hochpunkten: Reifträger (1354 *m*), Hohes Rad (1506,7 *m*) und Schneekoppe (1600 *m*) bezeichnet wird. Dieser Hauptrücken, über welchen die Landesgrenze von Böhmen verläuft, theilt das ganze Gebiet in zwei Hälften, von welchen die südliche auf böhmischer Seite liegt und im Folgenden nahezu einzig in Betracht gezogen werden soll.

Zum Hauptrücken parallel und beiläufig 3 *km* von ihm entfernt streicht auf böhmischer Seite ein zweiter Rücken, der jedoch kürzer ist als der Hauptrücken und nicht ununterbrochen fortstreicht wie dieser, sondern in seiner Mitte vollständig durchbrochen ist. Von diesem Parallelrücken nach Süden laufen einige Nebenrücken aus.

Als der grossartigste Gebirgskamm zwischen den Alpen und Skandinavien und als der höchste Zug jener Gebirgsbildungen, welche orographisch und geologisch West- und Mitteleuropa mit Osteuropa verknüpfen, hat sich das Riesengebirge seit jeher der besonderen Beachtung der Geographen und Geologen zu erfreuen gehabt.

Von den älteren Forschern hatten u. A. Abbé Gruber, Jirásek*), v. Buch**), J. K. E. Hoser***), F. A. Reuss, K. v. Raumer†), Zobel mit v. Carnall††) und G. Rose dem Gebirge im Allgemeinen oder nur localen geologischen Erscheinungen in dessen Bereiche ihre Aufmerksamkeit zugewendet, jedoch erst Fr. X. Zippe†††) hat ein im Wesentlichen richtiges übersichtliches Bild desselben geliefert,

*) Beobachtungen auf Reisen nach dem Riesengebirge von J. Jirásek, Th. Haenke, T. Gruber, Fr. Gerstner, veranlasst und herausgeg. von d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Dresden 1791.

**) Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland u. Italien. Berlin 1802. I. Bd pag. 13 ff.

***) Das Riesengebirge in einer statistisch-topographisch. u pittoresken Uebersicht etc. 2 Bde. Wien, Baden, Triest 1804.

†) Der Granit des Riesengebirges u. die ihn umgeb. Gebirgsfamilien. Berlin 1813. — Das Gebirge Niederschlesiens, der Grafschaft Glatz und eines Theiles von Böhmen und der Oberlausitz geognost. dargestellt. Berlin 1819.

††) Geognost. Beschreib. von einem Theile des Niederschlesischen, Glätzisch u. Böhmisch. Gebirges. Karsten's Archiv etc. III, 1831, p. 3 ff.

†††) Sommer's Böhmen, III. 1835

welches A. E. REUSS und E. PORTH*) noch in Einzelnheiten zu ergänzen vermochten. Trotzdem durfte J. JOKÉLY 1861 das Riesengebirge mit einiger Berechtigung für „einen der im Detail am wenigsten näher bekannten Gebirgszüge Böhmens" erklären. Diesem tüchtigen Geologen, welcher allerdings ausser den Werken und Mittheilungen der angeführten Autoren auch die kartographischen Arbeiten ZIPPE's und der preussischen geologischen Landesaufnahme benützen konnte, gebührt das Verdienst den geologischen Aufbau des höchsten Gebirges Böhmens klar dargelegt und eine verlässliche Grundlage für spätere genauere Forschungen geschaffen zu haben.**) Diese letzteren werden gegenwärtig über Anregung des Comités für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung Böhmens von G. C. LAUBE vorgenommen, welcher, soweit aus den kurzen Berichten zu ersehen ist, die er über den Fortgang seiner Aufnahmsarbeiten bisher veröffentlicht hat, ebenso wie früher im Erzgebirge JOKÉLY's Ergebnissen volle Würdigung zu Theil werden lässt und dieselben nur zu ergänzen und nach Bedarf zu corrigiren bemüht ist. In diesem engen Anschluss an die bestehende Literatur erblicke ich einen der grössten Vorzüge von LAUBE's gewiss anerkennenswerthen Arbeiten.

In gewisser Hinsicht wiederlegt und berichtigt einige von JOKÉLY's Annahmen schon die treffliche Uebersicht und geognostisch-kartographische Darstellung des ganzen Riesengebirges, welche von den preussischen Geologen geliefert wurde und unbedingt zu den werthvollsten Beiträgen zur Geologie dieses Gebirges gehört.***)

Die unten folgende geognostische Beschreibung hält sich, abgesehen von einigen Ergänzungen und Berichtigungen, durch welche LAUBE in keiner Weise vorgegriffen werden soll, im Ganzen an J. JOKÉLY und J. ROTH.

In Betreff seiner *Oberflächengestaltung* erscheint das Riesengebirge als ein Gebiet, welches sich von Süd nach Nord allmälig aufgerichtet und hierauf am Scheitel der Hauptwelle einen Bruch erlitten hat, an welchem der nördliche

*) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XVIII., 1857, pag. 701 ff. — Ibid. Verhandl. 1858, pag. 17, 96. — Ibid. X., 1859, pag. 10 ff.

**) Das Riesengebirge in Böhmen. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. XII., 1861—62, pag. 396 ff.

***) J. Roth, Erläuter. zu der geogn. Karte vom Niederschles. Gebirge. Berlin 1867.

Flügel zur Tiefe absank. Während man daher von Norden aus den ganzen Hauptrücken des Gebirges überblickt, findet man auf böhmischer südlicher Seite kaum einen Punkt, von dem aus man den Hauptrükken auch nur theilweise übersehen und sich orientiren könnte. Als einen einzigen solchen Aussichtspunkt bezeichnet v. Kořistka den Zwičín-Berg *W* von Königinhof. Von hier aus sieht man im Vordergrunde die südlichen Vorlagen des Gebirges allmälig bis zum Fusse des eigentlichen Riesengebirges in flachen Rükken bis etwa 450 *m* sich erheben, worauf die südlichen Ausläufer, zumeist mit dichtem Nadelwald bewachsen, rasch zu 1000 bis 1200 *m* ansteigen. Unter denselben fallen der Kegel des Heidelberges (Fig. 92 links), an dessen Fusse Hohenelbe liegt, der mächtige Plattenberg (in der Mitte) und der gewaltige Stock des Schwarzen Berges (rechts), an dessen südöstlichem Fusse inmitten weiter Wälder das reizende Johannisbad ruht, am meisten auf. Im Hintergrunde auf der linken oder Westseite erblickt man zuerst einen Theil des Parallelrückens (Kesselberg, Krkonoš), welcher sich zum Durchbruche der Elbe bei Spindelmühle herabsenkt und auf der anderen Seite im Ziegenrücken nach Osten weiterzieht, sich unmittelbar an die Hochplatte des Brunnberges anschliessend, dessen Felswände an



Fig. 92. Das Riesengebirge vom Zwičín-Berge gesehen. Nach K. Ritt. v. Kořistka.

seiner Ost- (rechten) Seite in den Riesengrund hinabstürzen, während die Nordseite sich zum Koppenplan nur flach senkt. Ueber diesen erhebt sich der imposante Kegel der Schneekoppe, welcher einen Knoten zwischen dem Haupt- und dem Parallelrücken vorstellt und geologisch mehr diesem letzteren, orographisch dem ersteren angehört. Von diesem Hauptrücken erblickt man übrigens im äussersten Hintergrunde (Fig. 92 links) nur einen beschränkten Theil: die Gruppe des Hohen Rades mit der Sturmhaube und den Mannsteinen.

Der Hauptrücken streicht von den Prokschbauden bis zur Schneekoppe von *WNW* nach *SOS* in einer Länge von 23 *km*, bricht hier um und streicht 5·6 *km* weit, nämlich bis zur Mordhöhe, von *WSW* nach *ONO*. Seine mittlere Seehöhe beträgt 1200 *m*, seine flach gewölbte Breite 200 bis 400 *m*, stellenweise jedoch auch 1—2 *km*. Ueber den Hauptrücken, fast überall mit der Wasserscheidelinie desselben zusammenfallend, zieht die Landesgrenze, längs welcher ein Fussweg verläuft, von welchem aus man die orographische Beschaffenheit und Gliederung des eigentlichen Riesengebirges am leichtesten kennen lernen kann. Der besagte Weg führt über eine Anzahl von Kuppen, welche dem Hauptrücken aufgesetzt sind und wie dieser (bis zur Schneekoppe) wesentlich aus Granitit, bestehend durch die vorgeschrittene Verwitterung in riesige Haufen von losen Felsblöcken aufgelöst erscheinen. Die charakteristischsten Berggruppen des Hauptrückens sind nach v. Kořistka von Westen angefangen: die Gruppe des Reifträgers, des Hohen Rades, des Lahnberges, der Schneekoppe und des Schmiedeberger Kammes.

Von der erstgenannten Kuppengruppe des Reifträgers (1354 *m*) liegt die Hauptkuppe nördlich vom Fusswege des Rückens ausserhalb Böhmens. Gegen *SO* nicht zu weit von ihr entfernt befinden sich die Felsgruppen: Schweinsteine, und weiterhin Quarksteine. Die Gruppe des Hohen Rades ist bedeutend wichtiger. Dieses selbst (1507 *m* hoch) bildet den Mittelpunkt derselben, von welchem aus man die Tafelfichte, die Lausche bei Warnsdorf, den Grossen Winterberg in der sächsischen Schweiz, Warmbrunn, Kupferberg, Schmiedeberg und den Zobten sehen kann, während gegen Böhmen zu die Aussicht durch die vorstehenden Berge (Jeschken, Brunnberg, Schneekoppe) beschränkt ist. Der nördliche Rand des Hauptrückens fällt vom Hohen Rad steil in einen

320 *m* tiefen Felsenkessel, die sog. Schneegruben, hinab. Gegen Osten schliessen sich an das Hohe Rad die Grosse Sturmhaube (1422 *m*), die Mannsteine (1396 *m*), eine flache Kuppe mit ruinenartig gestalteten Felsgebilden auf dem Gipfel, wie ähnliche auch nicht weit entfernt als Mädelsteine 1391 *m* ausgebildet sind Sie sind überhaupt für das Granitgebiet charakteristisch und wiederholen sich im Riesengebirge als verhältnissmässig wenig verwitterte Reste quarzreicher Gesteinspartien im leicht verwitternden Granitit sehr häufig. Als Gruppe des Lahnberges bezeichnet v. Kořistka den Theil des Hauptrückens zwischen der Einsenkung bei der Spindlerbaude und dem Koppenplan. Inmitten dieses Terrains befindet sich der Lahnberg oder Silberkamm (1500 *m*), nordöstlich von ihm die Felsmasse des Mittagssteines, *W* von ihm die kleine Sturmhaube (1446 *m*). Der Rücken fällt nach Norden steil ab, im Nordosten wird er durch eine Felsschlucht südwärts abgelenkt, in welcher die beiden bekannten, rings von Felswänden eingeschlossenen Teiche des Riesengebirges sich befinden.

Am meisten hervorragend aber ist die Gruppe der Schneekoppe, nicht nur als die höchste, sondern auch als die umfangreichste. Sie umfasst die Kleine Koppe (1333 *m*), eine unbedeutende Erhöhung am Nordende des Koppenplanes in der Verlängerung der nordwestlichen Kante; den Rosenberg (1394 *m*) in der Verlängerung der südlichen Kante und die Schwarze Koppe (1410 *m*) in der Verlängerung der nordöstlichen Kante der kolossalen dreikantigen Felspyramide im Centrum der Schnee- oder Riesenkoppe (1599·5 *m*, mit der Genauigkeit bis auf 1 Meter). Diese befindet sich gerade an der Grenze zwischen dem Granitit und dem Glimmerschiefer, welch' letzterer die Spitze der Koppe und den Südabhang zusammensetzt. (Fig. 93).

Von der Schneekoppe, über deren höchste Spitze an der bereits 1668 erbauten Laurenzi-Kapelle vorbei die Grenze führt, eröffnet sich dem Auge bei reiner Luft eine überaus umfassende und lehrreiche Aussicht. Man übersieht von derselben die ganze Gliederung des Riesengebirges, wird überrascht von dem Gegensatze zwischen der unmittelbaren Umgebung, „den wilden Bergschluchten des Melzergrundes, dem tiefeingeschnittenen Riesengrunde, den theilweise mit Schnee gefüllten Felsschluchten des gegenüber liegenden Brunnberges und den lachenden fruchtbaren Gefilden des breiten Warmbrunner und Hirschberger Thales", und staunt

über die weite Entfernung, bis auf welche man gewisse Orte noch bestimmt erkennen kann; denn man sieht von hier die Thürme von Görlitz, von Breslau und die Anhöhen hinter dem Reichsthore bei Prag.

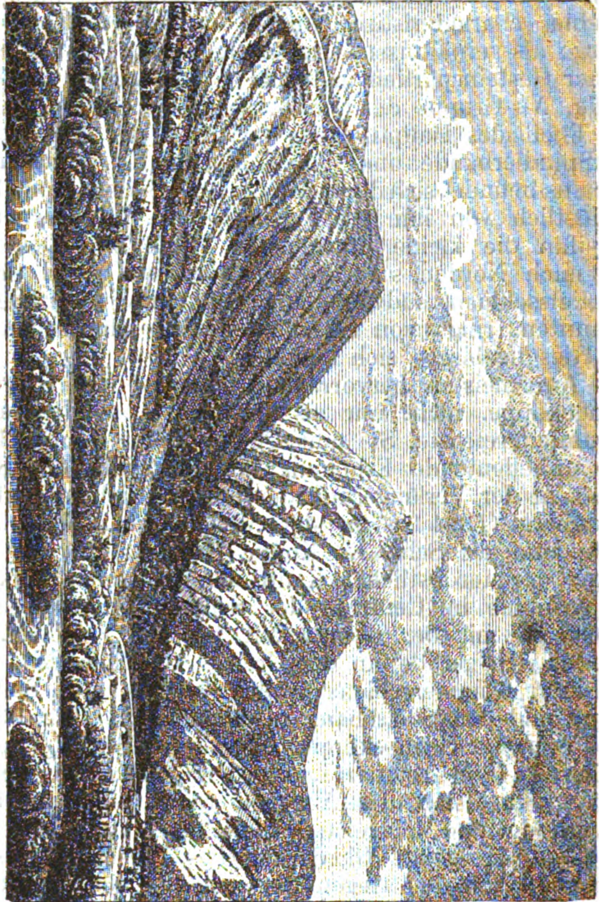


Fig. 98. Brunnberg und Schneekoppe vom Fuchsberge gesehen. Nach *J. Jokély.*

Die fünfte und letzte Gruppe ist die des Schmiedeberger Kammes (auch Forstkamm, oder Fichtiglehne) mit dem Forstberge (*SW*) und der Mordhöhe (*NO*, beide 1285 *m*

hoch), welche von der Schwarzen Koppe durch eine 1168 *m* hohe Einsattelung getrennt ist.

Wie oben erwähnt, vermittelt der Koppenplan und weiter westlich die Elbwiese die Verbindung des Hauptrückens mit dem Parallelrücken des Riesengebirges. Dieser ist bei Spindelmühle durchbrochen. Die westliche Gruppe wird vom Kesselberg (Kesselkoppe, 1435 *m*) beherrscht, welcher nach Süden in einen kurzen am Ende kantigen Rücken, den Koschelkamm, ausläuft. An die Kesselkoppe schliessen sich westwärts der Kahlenberg (Hinterer Blech 1354 *m*) und der Blechkamm (1186 *m*), ostwärts der Krkonoš (1409 *m*) und der Schlüsselberg (1240 *m*) an. — Die östliche Gruppe des Parallelrückens ist durch das ausgedehnte Bergplateau des Brunnberges (Hinterwiesenberg 1555 *m*) charakterisirt, von welchem ein scharfer Kamm westwärts gegen Spindelmühle zieht. Von der östlichen Kuppe des Brunnberges (dem Steinboden) wenige Schritte gegen Osten stürzt der Rand des Plateaus in fast senkrechten, wild zerrissenen Felswänden 300—400 *m* tief in den Riesengrund hinab. Auch nach Südwest und West fällt der Brunnberg steil in das Thal von Sct. Peter ab, wogegen er nordwestwärts in einen schmalen Rücken ausläuft, an welchen sich bei der Rennerbaude der Ziegenrücken anschliesst. „Es ist dies ein höchst merkwürdiger Bergkamm, einzig in seiner Art im ganzen Gebirge, vollständig dachförmig geformt, ein Felsgrat, das oben in eine 3 *km* lange scharfe Kante ausläuft", welche an der Verbindungsstelle mit dem Brunnberge (Fig. 94) am höchsten ist (1409 *m*) und gegen Westen bis auf 1300 *m* herabsinkt. Der Ziegenrücken bricht am Durchbruch der Elbe und Weisswasser ebenso plötzlich ab, wie jenseits der kaum 100 *m* breiten Schlucht der Krkonošrücken.

Vom Haupt- und Parallelrücken des Riesengebirges, welche Längsrücken sind, laufen gegen Süden und Norden mehrere Querrücken aus, von welchen die wichtigeren auf böhmischer Seite, also im Süden, nach v. Kořistka in der Reihenfolge von West nach Ost folgende sind: Der Wolfskamm (1150 *m*), der sich vom Kahlenberge abzweigt und gegen Franzensthal und Rochlitz verläuft; der Heidelbergrücken, welcher bei den oberen Schüsselbauden vom Krkonošrücken ausläuft und bei Hohenelbe in der schönen kegelförmigen Doppelkuppel des Heidelberges (1035 *m*) endigt. Es ist ein von den Thälern der kleinen Iser und

oberen Elbe eingeschlossener von einigen felsigen Kuppen (Kreusel Berg, 1093 *m*, Schwarze Koppe 1052 *m*, Finsterstein 10 0 *m*) überragter Rücken. Vom Brunnberge zweigen



Fig. 94. Der Ziegenrücken und der westliche Theil des Brunnberges bei Spindelmühle. Nach *J. Jokély.*

sich drei Nebenrücken ab: der Planur- (Wachur-) Bergrücken (Heuschoberkuppe 1308 *m*, Planur 1189 *m*, Wachurberg 815 *m*) in südwestlicher, der Beerenbergrücken (1306 *m*) in südlicher, und der Schwarzebergrücken in südöstlicher

Richtung. Dieser letztere ist der wichtigste. Er beginnt mit dem Fuchsberge (1362 *m*), sinkt bei den Fuchs-, Weber- und Bohnwiesbauden auf 1050 *m* herab, erhebt sich dann wieder um 200 *m* und breitet sich zu dem gewaltigen Massiv des Schwarzen Berges (Spiegels, 1299 *m*) aus. Von den Fuchsbauden läuft ein kurzer Rücken, die sog. Goldenhöhe nach Süd aus: Sie findet in der Kuppe des Böhnischberges (1013 *m*) ihr Ende. Auf der Ostseite ist auf einem Seitenrücken der Forstberg (1268 *m*) aufgesetzt. Der südliche Abhang des Schwarzen Berges fällt steil bis auf 700 *m* ab, bildet dann eine breite Stufe, in welche das enge Thal von Johannisbad von West nach Ost eingefurcht ist und breitet sich endlich südwärts frei aus. (Vergl. Fig. 92).

Sehr wichtig ist auch der Querrücken am östlichen Ende des eigentlichen Riesengebirges, welcher vom Schmiedeberger Kamme ausläuft und in einer Länge von 4 *km* von Nord nach Süd zieht. Es ist der Rücken des Kolbenberges (1187 *m*), an welchen sich an der Stelle, wo die Strasse von St. Peter nach Albendorf abzweigt, ein schmaler, steiler, bis zum Marschendorfer Schlosse über 5 *km* langer Rücken anschliesst. Er führt den Namen Langer Berg. Oberhalb der Verbindungsstelle dieser beider Rücken zweigt ein langer, breiter, auch südlich streichender Rücken ab, welcher sich zu einem cca 10 *km* langen und 8 *km* breiten elliptischen Bergmassiv ausbreitet, das sog. Rehhorn (beim Hofbusch 1022 *m* hoch), welches in mehreren, von seiner Mitte radial auslaufenden kurzen Rücken auf der Westseite in das Aupathal, ebenso wie auf der Südseite allmälig abdacht, während der Abfall auf der Ostseite gegen Schatzlar zu sehr steil ist.

Das Riesengebirge wird auf böhmischer Seite von zahlreichen Thälern durchfurcht, in welchen man zum Theil gute Aufschlüsse über den geognostischen Bau des Gebirges erlangen kann. Die wichtigsten sind von West nach Ost: das grosse Iserthal mit dem Mumel- und Mühlwitzthal, das kleine Iserthal, das Elbethal (Elbseifen- und Weisswasserthal), das Thal der kleinen Elbe (Thal von Langenau), des Seifenbaches, der Aupa und des Litschenbaches.

Der *geognostische Aufbau* des eigentlichen Riesengebirges stimmt im Allgemeinen mit demjenigen des Isergebirges überein; an den centralen Granitkern lagern sich mantelförmig krystallinische Schiefer an. Jedoch machen sich hier auf böhmischer als auch auf schlesischer Seite viel

mehr Unregelmässigkeiten und Störungen im Baue geltend als in der westlicheren Gebirgshälfte und sind auch die untersten Glieder der Gneissformation zu mächtigerer Entwickelung gelangt. Während ferner im Isergebirge die granitische Centralmasse zum Theile ihrer ganzen Breite nach Böhmen angehört und man hier die krystallinischen Schiefer im Norden von Neustadtl bis Kratzau, ebenso wie im Süden von der Iser bis zur Neisse auf böhmischem Gebiete beobachten kann, verläuft im eigentlichen Riesengebirge die Landesgrenze ziemlich durch die Mitte des Granitstockes, so dass Böhmen nur ein Theil desselben und ausschliesslich die südliche Schieferhülle angehört. Nur mit diesem böhmischen Antheile werden wir uns in der folgenden Beschreibung zu beschäftigen haben, die wir gleich wie im Isergebirge mit dem Granitkerne beginnen wollen.

Der **Granitit** bildet eine etwa 3 *km* breite Zone, welche sich entlang der Ladesgrenze von der Iser bei Neuwelt, wo der Granitit aus dem Isergebirge in das eigentliche Riesengebirge eintritt, ostwärts über die Nordgehänge des Teufelsberges, des Blechkammes, Kahlenberges, der Kesselkoppe, des Krkonoš, Ziegenrückens und Brunnberges bis zur Schneekoppe erstreckt. Diese genannten Berggipfel gehören dem Granitite nicht mehr an, wohl aber der Reifträger, das Hohe Rad, die grosse und kleine Sturmhaube, der Lahnberg u. a. (vergl. S. 488 ff.), welche somit den eigentlichen Hauptrücken des Gebirges bilden. Die an denselben anlagernden Schiefer werden übrigens von Apophysen und Stöcken des Granitites durchsetzt und zwar nicht nur in der Nähe seiner Grenze, sondern auch weiter von derselben entfernt. Hiefür spricht unter anderem das Granitvorkommen bei Sohlenbach und, wie schon Zippe hervorhebt, die grossen Granititblöcke im St. Petersgrunde, welcher mit seinem oberen Ende die Grenze der Granititregion nicht erreicht und dessen Gehänge überall bis zum höchsten Rücken aus Schiefer bestehen. Jokély verzeichnet hier einen verticalen Gangstock.

In petrographischer Hinsicht stimmt der Granitit dieses Zuges vollkommen mit jenem des Isergebirges, dessen Fortsetzung er ja nur vorstellt, überein und gilt alles S. 462 ff. Gesagte auch von ihm. Die Verwitterung bewirkt die gewaltigen Blockanhäufungen, welche auf dem Hauptrücken des Riesengebirges so reichlich vorhanden sind, und bringt die oft seltsamen Felsformen hervor, durch welche der Mittagstein, die Mädel- und Mannsteine (Fig. 95 vergl. S. 489), die Quark- und Schweinsteine u. ä. ausgezeichnet sind.

Weit ausgedehnter als das Granitterrain ist im eigentlichen Riesengebirge das Gebiet der krystallinischen Schiefer, welche den zum Granitithauptrücken parallelen Rücken (vergl. S. 491) sammt den von diesem auslaufenden Jochen zusammensetzen. Nach ZIPPE'S ursprünglicher, von ROTH später erneuerter Auffassung wird der Granitit direct von Glimmerschiefer überlagert, wogegen J. JOKÉLY das Gestein am Contacte des Granitites vom Teufelsberg bis zur Schneekoppe als Phyllit bezeichnet, der zumeist in Fleckschiefer umgewandelt ist (vergl. das Kärtchen S. 497), und E. PORTH dasselbe wenigstens theilweise als Gneiss aufgefasst hat. Falls der Bericht LAUBE'S pro 1888 an das Comité für die naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen in den Tage-

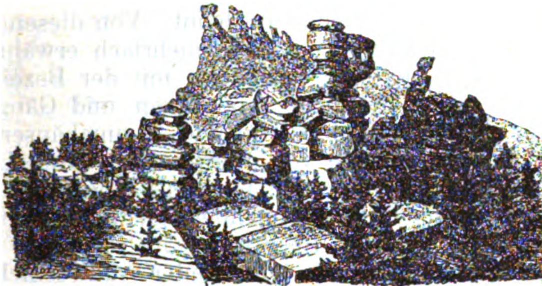


Fig. 95. Die Mädelsteine und die Mannsteine im Riesengebirge. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka.*

blättern richtig wiedergegeben wurde, so wäre auch dieser Forscher zum Ergebniss gekommen, dass an der Südseite des Granitites echte Gneisse anstehen. Abgesehen von dieser Contactzone stimmen bezüglich des übrigen Schiefergebirges alle Forscher in der Bezeichnung der Gesteine im Grossen und Ganzen überein. Es folgen hienach von Osten gegen Westen übereinander Gneiss, Glimmerschiefer und Phyllite, deren gegenseitige Grenzen aber allem Anscheine nach durch LAUBE'S neueste Aufnahmen ziemlich wesentliche Verschiebungen erfahren werden.

Gneiss wurde von JOKÉLY in seine Karte als eine grosse lagerstockförmige Masse, die sich aus der Hohenelber Gegend ostwärts bis über die Landesgrenze bei Klein Aupa erstreckt, eingezeichnet. „Sie beginnt am Heidelberger Ziegenrücken bei Hohenelbe und bei Ochsengraben und setzt

von hier über den Hackelsdorfer Heidelberg, die Wachur, Mühlkoppe, den Böhnischberg bis zum Schwarzen- und Forstberg ostwärts, dann mit nördlicher Richtung, das Gross- und Klein- Aupathal überschreitend, über den Langenberg bis an den Kolbenberg bei Rennerbauden fort." Am breitesten ist diese Gneissmasse in der von Johannesbad über den Schwarzen Berg gezogenen Linie, von wo aus sie sich besonders nordostwärs ziemlich rasch verschmälert. Nördlich vom Schwarzen Berge über die Bohnwiesbauden bis zum Gross Aupathal bei Petzer buchtet die nördliche, weiter östlich im Dunkelthal die südliche Umgrenzung, die sonst ziemlich regelmässig ist, aus. Nördlich von dieser grossen verzeichnet JOKÉLY eine kleinere Gneisserstreckung zwischen Gross Aupa und den Grenzbauden, die sich noch weiter hinaus über die Landesgrenze ausdehnt. Von diesen beiden sog. Stöcken — JOKÉLY fasst, wie mehrfach erwähnt, den Gneiss als eruptiv auf und belegt ihn mit der Bezeichnung Protogin — sollen förmliche Apophysen und Gänge auslaufen, wie zwischen Simmaberg und Simmahäuser, dann ein Gang an der Ostseite von Marschendorf vom Langenberg bei Nieder Kolbendorf auf mehr als eine Stunde weit, der nördlich von der Freiheit-Johannesbader Strasse auf einer ziemlich hervorragenden Bergkuppe in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen ist und weiter südwestlich noch mehrfach zu beobachten ist, weiter ein geringerer Gang zwischen dem zweiten Theile von Marschendorf und Schwarzenberg, *SO* von Schwarzenthal und zum Theil auf der Fichtenkoppe. Ausserdem verzeichnet JOKÉLY Gneissvorkommen an der nordöstlichen Lehne des Fuchsberges, zwischen Braunberg und dem Richterwasser bei Zehgrund, dann im Riesengrund, an den beiden Abfällen der Schneekoppe und dem östlichen des Brunnberges und südlich unterhalb der Krellbergbaude *N* von Petzer.

Die zuerst erwähnten grossen Gneissmassen würden nach JOKÉLY gewissermassen den centralen Kern eines Glimmerschiefer- und Phyllitmantels bilden, welch' letzterer knapp südlich von Freiheit und Schwarzenthal von postcarbonischen Ablagerungen bedeckt werden würde. Nun aber soll LAUBE festgestellt haben, dass die vom Rothliegenden unmittelbar überlagerten Gesteine, ausser in der Schatzlarer Gegend, keine Phyllite, sondern Gneisse seien, die allerdings recht phyllitartig aussehen, ähnlich wie die dichten Gneisse des Erzgebirges (S. 328). Sie sollen, zum Theile

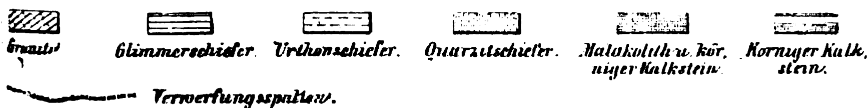


Fig. 96. Geognostisches Uebersichtskärtchen der Umgebung von Rochlitz (Grenzgebiet zwischen dem Iser- und eigentl. Riesengebirge)

J. Jokély's Originalskizze.

von deutlich ausgeprägtem Gneiss begleitet nach plötzlichem Umbug aus westlichem Streichen in ein nördliches, gegen die Schwarze Koppe und den Schmiedeberger Kamm weiterziehen. Da ferner auch die dem Granitite anlagernden Gesteine Gneisse sein sollen, so wäre allerdings die Flächenausdehnung dieser ältesten krystallinischen Schiefer zumeist auf Kosten des Phyllites eine sehr bedeutend grössere, als sie JOKÉLY annahm.

Der petrographischen Beschaffenheit nach sind die Gneisse im eigentlichen Riesengebirge nach dem Dargelegten im Wesentlichen von zweierlei Art. Der von JOKÉLY als Protogin bezeichnete und für eruptiv gehaltene Gneiss ist nach seiner eigenen Beschreibung selten grobkörnig, granitisch oder knollig, sondern meistens dünnflaserig, häufig sehr quarzreich. Die Quarz- und Feldspathlagen sind in ihrem Gefüge oft fast dicht. Der lichte und dunkle, häufig durch grünlichen Talk oder Chlorit vertretene Glimmer ist untergeordnet, oder tritt local fast ganz zurück. Dieser Gneiss, der in einzelnen Abänderungen schön weiss, roth, grün gebändert erscheint, ist am meisten verbreitet. Er dürfte dem Hauptgneiss des Erzgebirges entsprechen. (S. 328).

Minder ausgedehnt ist das Gebiet des dichten phyllitähnlichen Gneisses, welcher ebenfalls ein Zweiglimmergneiss zu sein scheint, in welchem aber Biotit sehr vorherrscht, ganz so, wie es von dem analogen Gesteine des Erzgebirges oben (S. 329) angegeben wurde.

Glimmerschiefer ist das verbreitetste Gestein des böhmischen Riesengebirges. Nach ZIPPE's Bestimmung, welche sich wenigstens in den Benennungen im Allgemeinen mit den neueren Gesteinsdiagnosen deckt, würde Glimmerschiefer die beiden Ufer der Grossen Iser einnehmen, sich ostwärts bis Fichtig und Klein Aupa zur Landesgrenze und im Süden bis Mittel Langenau, Hohenelbe, Schreibendorf, Ernstthal erstrecken. Nach JOKÉLY freilich besteht der westlichste Theil dieser Ausdehnung entlang der grossen Iser, sowie der nördliche entlang des Granitites aus Urthonschiefer mit zahlreichen Quarziteinschaltungen, (vergl. die Karte S. 497, die JOKÉLY's Auffassung in mehrfacher Beziehung veranschaulicht, wodurch ihr Abdruck hier gewiss begründet erscheinen mag), und auch im Osten ist die Ausbreitung des Glimmerschiefers eine beschränktere. Von dieser Auffassung ist man aber hauptsächlich auf Grund von J. ROTH's Darlegungen, wie ich glaube, allgemein zurück-

gekommen, ja CZERWENY verzeichnet 1883 in einem allerdings nur einem besonderen Zwecke dienenden und daher wohl nicht zu streng zu nehmendem geognostischen Uebersichtskärtchen im eigentlichen Riesengebirge zwischen der Iser und der Schatzlarer Steinkohlenmulde überhaupt kein Phyllitvorkommen, sondern kennt hier, abgesehen vom Gneiss, überall nur Glimmerschiefer, so dass dieser im Gebirge ganz eigentlich herrschend ist. LAUBE'S neueste Aufnahmen werden hoffentlich diese Glimmerschieferfrage endgiltig lösen. Andeutungsweise hat dieser Forscher bekannt gegeben, dass die dem Granitit zunächst anlagernden Gesteine, also dieselben, welche von ZIPPE und ROHT als Glimmerschiefer, von JOKÉLY als metamorphosirter Urthonschiefer (resp. Gneiss- oder Feldsphatphyllit) angesprochen wurden, Gneiss seien. Als solchen hatte bekanntlich schon E. PORTH das Gestein an der Granititgrenze östlich von der Iser bezeichnet.

Im Grossen und Ganzen dürfte aber als richtig erkannt werden, dass die grosse Iser und die Elbe mit ihren obersten Zuflüssen zum Theil, und die kleine Iser so ziemlich in ihrem ganzen Verlaufe dem Glimmerschiefergebiete angehören und dessen westöstlich streichende Schichten beinahe senkrecht durchbrechen. Glimmerschiefer scheint den ganzen, zum granitischen Hauptkamme parallelen Kamm (S. 492), also die hohen Rücken und Grate des Kesselberges, Krkonoš, Ziegenrückens, Brunnberges, zum Theile auch die Schneekoppe und die südwärts auslaufenden Kämme zusammenzusetzen, wobei er besonders zwischen der kleinen Iser und Elbe zu mächtiger Entwickelung gelangt. Oestlich von der Elbe bildet er zwar auch die meisten Hochpunkte, wird aber von Süden und Südosten her vom Gneiss bedeutend eingeengt.

In petrographischer Hinsicht stellt er nach JOKÉLY im Allgemeinen ein Mittelglied zwischen grossschuppigem Glimmerschiefer und Phyllit vor und wird nicht selten durch eingeschaltete Feldspathschlieren oder Lagen gneissartig. Häufig führt er auch Granaten. Stellenweise sind ihm quarzitische Schiefer eingeschaltet und auch von Gängen von reinem Quarz wird er durchsetzt. Auf den Bergrücken und Kämmen ragt er oft klippenartig hervor, bedeckt in zahllosen Trümmern die steilen, manchmal unersteiglichen Gehänge, und bildet so die sog. Steinlehnen, welche bei grösserer Ausdehnung besondere Benennungen nach den in der Nachbarschaft befindlichen Wohnplätzen oder von den Bergrücken,

an deren Gehängen sie sich finden, erhalten. Als schroffe Felsmasse von malerischen, oft kühnen, nur stellenweise in Klüften und Rissen durch Wald und Vegetation bedeckten Formen zeigt sich diese Felsart an den hohen oft senkrecht steilen Wänden der Thäler und Gründe, welche bei südlichem Verlaufe die ostwärts streichenden Schichten durchschneiden, wie im Elbethale und an vielen Stellen im Iserthale.

Phyllit hat J. JOKÉLY am linken Iserufer als ostwärts bis zum Wolfskamme ausgebogenes, mit dem Urthonschiefer des Isergebirges (S. 477) in Zusammenhang stehendes Massiv in seine Aufnahmskarte eingetragen. (Vergl. Fig. 96). Die östliche Grenze dem Glimmerschiefer gegenüber ist allerdings in Folge gewaltiger und zahlreicher Verwerfungen nicht genau zu bestimmen, doch sollen die Umgebungen von Franzensthal, Buřan, Bratříkov bis Resek, von Ober und Nieder Duschnitz, Poniklá bis an die Grenze des Rothliegenden bei Wichau und Štěpanitz aus Urthonschiefer bestehen. Ausserdem soll Phyllit, abgesehen von dem, eben zum Glimmerschiefer, resp. Gneiss einbezogenen Parallelkamme des Hochgebirges, in mehr minder ausgedehnten Schollen, dem Glimmerschiefer unter ganz abnormen Lagerungsverhältnissen eingekeilt, zwischen Křischlitz und Benecko, bei Schreibendorf nächst Hohenelbe und zwischen Schwarzenthal und Schatzlar vorkommen. Nach LAUBE aber würde von diesen letzteren Gesteinen einzig und allein das unmittelbare Liegende der Steinkohle von Schatzlar und des bis zum Stachelberge hinaufreichenden unteren Rothliegenden als Phyllit zu bezeichnen sein, wogegen die übrigen phyllitähnlichen Gesteine an dem Ostgehänge des Rehhorngebirges, wie oben (S. 496) erwähnt, zum dichten Gneiss zu stellen seien. Ob und wieweit die übrigen von JOKÉLY verzeichneten Schollen und zusammenhängenden Erstreckungen thatsächlich als Urthonschiefer angesprochen werden dürfen, ist noch nicht bestimmt.

In petrographischer Hinsicht sind die Phyllite des eigentlichen Riesengebirges vorwaltend deutlich krystallinisch, von dunkel grüngrauer Farbe, wohlgeschichtet, aber kaum je von so vollkommener Schieferstructur wie die Urthonschiefer des Iser- und Jeschkengebirges. An der Iser bei Poniklá und Přívlak sind dem Phyllit Graphitschiefer eingelagert, auf welche vor 30 Jahren ein Abbau eingeleitet worden war. Die Graphitschiefer begleiten hier,

gleich wie in untergeordneter Weise an mehreren anderen Stellen, namentlich auch bei Glasersdorf *N* von Hochstadt im Isergebirge, Kalksteinlager. Bei Poniklá streichen sie St. 8 und verflächen ziemlich steil in *NO* Bei Přívlak am jenseitigen, rechten Iserufer ist die Lagerung kaum verschieden, wie überhaupt das hiesige Lager nur als ein durch die Verwerfungsspalte des Iserthales von dem Lager bei Poniklá losgetrennter Theil angesehen werden muss.

Die *Lagerungsverhältnisse* des eigentlichen Riesengebirges, welche wir gleich hier kurz andeuten wollen, sind verwickelt und dürften eine befriedigende Lösung erst durch die neuesten Aufnahmsarbeiten finden. Anerkannt muss aber werden, dass sich J. Jokély viel Mühe gegeben hat, Klarheit in dieselben zu bringen. Zippe hatte sich begnügt darauf zu verweisen, dass die Schiefergesteine längs des Granitites gegen denselben verflächen, während im südlicheren Gebiete, um Hohenelbe usw., ein entgegengesetztes Schichtenfallen herrsche. Dies ist wohl richtig, hat aber für den g a n z e n Zug der krystallinischen Schiefer im südlichen Riesengebirge keine Giltigkeit, eher darf man im Allgemeinen sagen, dass das Verflächen der Schichten vom Granitit ab südwärts, vom Südrande der krystallinischen Schiefer her von Schwarzenthal bis Eisenbrod (vergl. S. 479), aber nordwärts gerichtet ist. Im Einzelnen allerdings machen sich bedeutende Störungen in der Lagerung geltend, welche Jokély auf gewisse Ursachen zurückzuführen bestrebt war. Besonders hat er an mehreren Orten Verwerfungsspalten sicher nachgewiesen und gezeigt, in welcher Weise hier Schichtenverschiebungen eingetreten sind. Dass er dem Durchbruche des Granitites hiebei eine sehr grosse Rolle zuschrieb, ist schon gelegentlich der Besprechung der Lagerungsverhältnisse des südlichen Isergebirges, die ja nur eine Fortsetzung derjenigen des eigentlichen Riesengebirges bilden, erwähnt worden. (S. 478). Namentlich bezeichnete er die Aufrichtung des Glimmerschiefers in der südlichen Hälfte des Gebirges und zahlreiche Verwerfungen des Phyllites als das Werk der Granititeruption. Zugleich schien es ihm sehr wahrscheinlich, dass die südliche Schieferzone mit nördlichem Verflächen den Rest eines vor der Granititperiode bestandenen ausgedehnten Schiefergebietes vorstelle, welches einst die jetzigen riesengebirgischen Schiefermassen mit jenen des inneren Böhmens südlich von der Elbe verbunden haben könnte, wonach dann die dem Granitit an-

liegende Zone mit südlichem Verflächen als ein durch den Granitit umgeklappter Theil des ursprünglich durchwegs nördlich fallenden Schiefergebirges gedeutet werden müsse. Mögen dies nun auch Ansichten sein, denen man nur eine beschränkte Berechtigung zuzuerkennen vermag, da der Bau des Riesengebirges allenfalls das Ergebniss des Zusammenwirkens allgemeinerer und mächtiger geotektonischer Factoren ist, so darf man doch den JOKÉLY'schen Bestrebungen nach einer entsprechenden Lösung der verwickelten Lagerungsverhältnisse des Gebirges die Anerkennung nicht versagen.

Das Streichen der Schichten ist im eigentlichen Riesengebirge zumeist ein nordöstliches bis östliches (St. 3—5), das Fallen ein ziemlich steiles An den Schichtgesteinen des zum Granitit-Hauptrücken parallelen, bei Spindelmühle durchbrochenen Rückens kann man zumeist ein südliches oder südwestliches Verflächen von 30 bis 60 Grad ablesen. Von der südlichen Grenze her fallen die archaeischen Schiefergesteine meist unter 40 bis 70 Grad nordwärts, wie bei Freiheit, am Kaiserberge gegen Schwarzenthal, bei Ober Hohenelbe, bei Waltersdorf und Wichau, und von hier nordwärts bis Poniklá, Křischlitz, Mrklov, Hackelsdorf und Ober Langenau an den verschiedenen Gesteinen zu ersehen ist. Im mittleren Gebiete zwischen diesen beiden Zonen ist das Verflächen meist sanft geneigt, aber besonders im Westen und Osten ein äusserst wechselndes, entsprechend den hier bestehenden zahlreichen Faltungen, Knickungen, Brüchen und Verschiebungen der Schichten. In dem westlichen Gebiete in der weiteren Umgebung von Rochlitz hat J. JOKÉLY, wie ein Blick auf die Karte (S. 497) zeigt, wesentlich zwei verschiedene, sich kreuzende Verwerfungsrichtungen eingezeichnet: eine südnördliche und eine ostwestliche, oder vielmehr südwest-nordöstliche. Diese beiden Hauptverwerfungsrichtungen scheinen den ganzen Bau des Riesengebirges zu beherrschen. Der ersteren mögen die Querthäler der Wasserläufe, der letzteren die allgemeine Richtung der Hauptrücken entsprechen. Beide bewirken das Ineinandergreifen der verschiedenen Gesteine ebenso, wie die Verschiedenheiten der Fallrichtungen. Die beigefügten Profile (Fig. 98 und 99) werden über das Nähere dieser Verhältnisse nach der Auffassung JOKÉLY's Aufschluss geben.

Der Durchschnitt Fig. 97 ist eine Copie nach JOKÉLY, welche seinen Gesteinsdiagnosen, wie er sie in der Karte S. 497 zum Ausdrucke gebracht hat, ganz genau (also ohne

Rücksicht auf die Abweichungen, die sich aus unserer obigen Beschreibung ergeben) angepasst ist. Er entspricht der Linie, welche die beiden Punkte *A* und *B* auf der Karte verbindet, und soll nur das widersinnige Verflächen an den beiden parallelen Verwerfungsspalten bei Nieder Rochlitz zur Anschauung bringen. Das petrographische Bild eben der Umgebung von Rochlitz müsste sich nach meinen eigenen Erfahrungen viel complicirter darstellen. Im Uebrigen ermöglichen die von JOKÉLY mit anerkennenswerthem Fleisse in seine Karten eingezeichneten Fallrichtungen wenigstens ein allgemeines Urtheil über die Lagerungsverhältnisse. Interssante Ergebnisse hat LAUBE aus denselben in Bezug auf die östlichste Erstreckung des Riesengebirges gelegentlich der Erörterung des Erdbebens von Trautenau abgeleitet, welches am 31. Jänner 1883*) stattfand. Er hat nämlich gefunden, dass die Stosslinie des Bebens der Aupalinie entspreche. Nun ist beachtenswerth, dass die von Westen kommenden Schiefer auf der linken Seite des Spaltenthales der Aupa plötzlich umbiegen und ihr Streichen in ein südost-nordwestliches umändern. Es lässt sich dies leicht erklären, wenn man die Aupalinie als den Ausdruck der Richtung grösster Spannung in der festen Erdkruste betrachtet, welche Spannung durch einen von *SSO* kommenden Druck bewirkt ist. Dieser Tangentialdruck schiebt die Schichten am Südrande des Riesengebirges gegen die granitische Axe zusammen und drängt sie auch in ihrem Streichen dort nordwestlich ab, wo die granitische Axe ihr östliches Ende erreicht. Und da sich die Aupalinie zum Bogen der Karpathen radial stellt, so glaubt LAUBE, diese Stosslinie mit der Aufrichtung der Alpen- und Karpathenkette in innigeren Zusammenhang bringen zu dürfen.

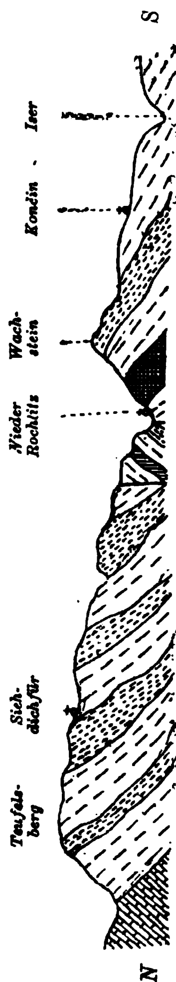


Fig. 97 Profil durch das Riesengebirge bei Rochlitz. Nach *J. Jokély.*

*) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.. XXXIII, 1883, pag. 331 ff.

Das Profil Fig. 98 ist von der Schneekoppe in südöstlicher Richtung über das Rehhorngebirge gezogen; das andere Profil Fig. 99 erstreckt sich vom Granitite bei den Wiesbauden über den Brunnberg in mehr südlicher Richtung bis zum Rothliegenden bei Hartmannsdorf und Silberstein. Sie sind beide den obigen Erörterungen gemäss etwas modificirt worden und beschränken sich auch nur auf die Andeutung der Lagerungsverhältnisse der Hauptgesteine. Die untergeordneten Gesteine wurden nicht eingezeichnet. Sie sind übrigens den Hauptgesteinen im Ganzen regelmässig eingeschichtet.

Quarzitschiefer sind am mächtigsten in der westlichen Erstreckung des Gebirges um Rochlitz entwickelt. JOKÉLY verzeichnet hier fünf mächtige Züge, welche durch-

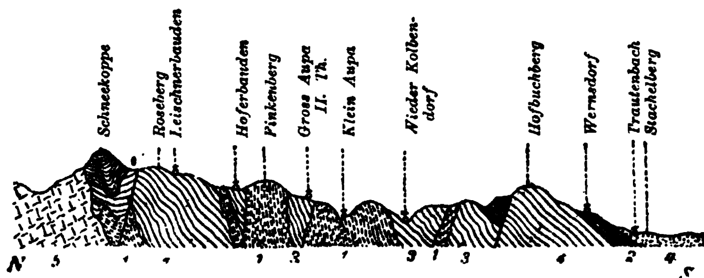


Fig. 98. Profil durch das Riesengebirge.
Nach *J. Jokély.*

1 Gneiss (Protogin). *2* Dichter Gneiss und Phyllit. *3* Glimmerschiefer. *4* Rothliegendes. *5* Granitit.

aus dem einschliessenden Gesteine entsprechend streichen und verflächen, gekrümmt und verworfen sind, namentlich an der westlichen Abdachung des Wolfskammes (vergl. die Karte 497) Von Nieder Rochlitz aufwärts werden sie von der Iser quer durchrissen und bilden hier Felsenriffe und imposante Partien, ebenso wie am gegenüberliegenden Heidstein. (S. 481). In der östlicheren Ausdehnung des Gebirges ist die Mächtigkeit der auftretenden Quarzitschiefereinschaltungen zumeist eine bedeutend geringere. Man trifft sie bei Jestřabí, Witkowitz, Ober Hohenelbe, Krausebauden, Riebeisen und Hofbaude. Mächtiger entwickelt scheinen sie am Ziegenrücken bei St. Peter zu sein, wie überhaupt die ganze Contactzone von der Schneekoppe bis zum Kesselberg entlang des Granitites sehr quarzreich ist (in Folge Contact-

metamorphose?) und quarzitische Gesteine eingeschaltet enthält.

Hornblendegesteine und zwar zum Theile schieferige, zum Theile massige Amphibolite, die erst noch genauer classificirt und beschrieben werden müssen, vorwaltend aber Diorite, treten im eigentlichen Riesengebirge sehr häufig auf, namentlich zwischen der Iser und der Elbe und dann im östlichsten Gebiete zwischen Freiheit und Schatzlar. In der erstgenannten Erstreckung bilden sie zwischen Ober Boskov und Hohenelbe nach J. JOKÉLY einen förmlichen Lagerzug, welcher aber gegen Norden nicht weit fortsetzt, sondern vom Glimmerschiefer abgeschnitten wird. Am häufigsten trifft man sie in der Gegend von Waltersdorf, Štěpanitz, Zakoutí und Křischlitz. Weiter nördlich treten sie

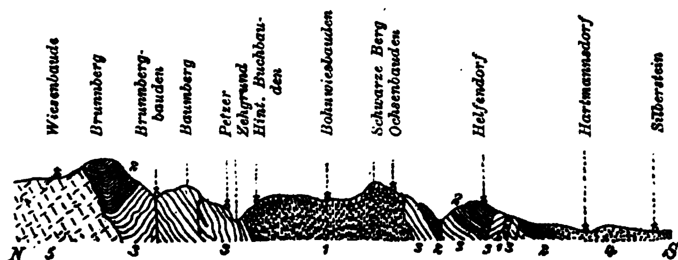


Fig 99. Profil durch das Riesengebirge
Nach *J. Jokély*

1 Gneiss (Protogin). *2* Dichter Gneiss und Phyllit. *3* Glimmerschiefer. *4* Rothliegendes. *5* Granitit.

bei Nieder und Ober Duschnitz, Jablonetz, Kaltenberg, dann im hohen Gebirge am Kesselberg, Krkonoš, Ziegenrücken und auf der Schneekoppe auf. Besonders zahlreich sind ihre Gänge (Einschaltungen?) zwischen der Kleinen Iser und der Elbe im Zuge zwischen Witkowitz und Spindelmühle, sowie im östlichsten Gebirgstheile hauptsächlich bei Schwarzenthal, Freiheit, Marschendorf, Rehhorn, Kolbendorf, Klein Aupa und den Rennerbauden, wo sie nach JOKÉLY's Einzeichnung die Umbiegung des Schichtenstreichens mitmachen.

Das oben (S. 482) von den analogen Gesteinen des Isergebirges Gesagte gilt auch von ihnen. Nach JOKÉLY erscheinen darin neben Schnüren und Nestern von Kalkspath und Bitterspath nicht selten Pistazit, grüner Granat,

Talk, Asbest und an vielen Stellen gehen sie in Malakolithe über, die wahrscheinlich Umwandlungsgebilde vorstellen. Manche grüne Schiefer bestehen oft gänzlich aus einem chloritischen Mineral, zu welchem sich nicht selten Delessit zugesellen soll.

Malakolithfels, der wesentlich aus lichtem Pyroxen (Malakolith) besteht und für die Erzlager der nordischen krystallinischen Gebiete charakteristisch ist, wurde zuerst von A. E. Reuss *) als bei Ober Rochlitz (wo ihn E. Porth aufgefunden hatte) vorkommend bestimmt. Er ist hier dem Kalkstein eingelagert (vergl. weiter unten), in welchem er Bänke von einigen Centimetern bis gegen 3 *m* Dicke bildet, welche sich aber in der Richtung des Streichens oft auskeilen.

Geringere Malakolithvorkommen sind von Jokély bei Spindelmühle, St. Peter, im Riesengrunde, bei der Buchenbergbaude, bei Klein Tippeltbauden und Klausenberg verzeichnet worden. Mächtig entwickelt, gleich wie in der Rochlitzer Gegend, ist Malakolithfels aber im Gross Aupathale bei Petzer, im ersten und zweiten Theile von Gross Aupa bis in's Klein Aupathal, wo sie nahe der Grenze zwischen Glimmerschiefer und Gneiss hinziehen.

Kalksteine sind im eigentlichen Riesengebirge durchaus keine seltene Erscheinung. Mit den angeführten Malakolithen stehen sie in innigstem Verbande und ferner scheint ein gewisser Zusammenhang zwischen ihnen und den Hornblendegesteinen, namentlich den erzführenden zu bestehen. Die Localitäten, wo die Kalksteine in Begleitung von Malakolithen auftreten, ist nicht nöthig nochmals anzuführen. Nur des Vorkommens bei Rochlitz, als des mächtigsten, sei besonders gedacht. Das Hauptlager des Kalksteines streicht hier nach E. Porth von Sahlenbach in ziemlich genau ostwestlicher Richtung durch Ober und Nieder Rochlitz, wo es das Thal des vom Kesselberg kommenden Hüttenbaches überschreitet, bis hart an die Iser. Die Mächtigkeit dieses Lagers variirt zwischen 50 bis 150 *m*. Im Hangenden desselben, d. h. südlich davon, übersetzt den untersten Lauf des Hüttenbaches ein zweites Kalklager, welches bedeutend mächtiger, aber von viel geringerer Längenausdehnung ist, als das zuerst angeführte. Auch dieses steht mit Malako-

*) Sitzungsber. d. math.-nat. Cl. d. Kais. Akad. XXV, 1857, p. 557 ff.

lithen in Verbindung, wogegen ein kleineres Lager nördlich vom erstgenannten, also im Liegenden desselben, am rechten Iserufer mehr von Talkgesteinen durchsetzt ist.

In Begleitung oder in der Nähe von Hornblendegesteinen treten mehr minder mächtige Kalklager auf: bei Ober Duschnitz, Witkowitz, Ober Štěpanitz, Mrklov, Hohenelbe, Niederhof (Füllebauden), Ober Langenau, Schwarzenthal, Johannisbad, Freiheit, Marschendorf, Dörrengrund, Kolbendorf und Albendorf. Diese Kalksteinlager von der Iser im Westen bis zur Landesgrenze bei Albendorf im Osten scheinen einen mächtigen, allerdings mehrfach verworfenen Zug zu bilden, an welchen JOKÉLY auch die Kalkstein- und Malakolithvorkommen von Gross und Klein Aupa anschliesst, die er für losgerissen von dem ersteren ansieht. Diese Abtrennung soll die Eruption des Protogines (rothen Gneisses) bewirkt haben.

Ausser an diesen angeführten treten noch an einigen anderen Orten im Riesengebirge Kalksteine auf, die nicht leicht mit Malakolithen oder Hornblendegesteinen in Verbindung gebracht werden können, wie z. B. die Vorkommen bei Siehdichfür *NW* von Rochlitz, bei Poniklá, Wichau, zum Theile auch bei Ober Hohenelbe, Langenau, Schwarzenthal und Johannisbad.

Die Kalksteine im Allgemeinen sind meistens schön krystallinisch-körnig, von schneeweisser, bläulicher, grauer, selbst schwarzer Farbe, zum Theile dolomitisch. In der Mitte der Massen pflegt eine Schichtung kaum wahrnehmbar zu sein; dieselbe macht sich meist nur an der Peripherie geltend. Stellenweise finden sich beachtenswerthe accessorische Minerale ein. So führt E. PORTH an, dass in den Rochlitzer Kalken oft Feldspath (Albit) und körniger Flussspath, abgesehen vom Malakolith, welcher selbst wieder auf Klüften als Seltenheit Disthen enthält, ganze Bänke bilden. Derselbe Autor gedenkt mehrmals eines vorwaltend auch aus Kalkspath, nebst Quarz, Albit, Pistazit und Glimmer, bestehenden Gesteines, welches wie im Isergebirge von Proseč und Bitouchov bis Ruppersdorf und Přívlak, so auch im eigentlichen Riesengebirge von Waltersdorf bis über Ober Hohenelbe hinaus in langen Zügen hauptsächlich entwickelt ist und seiner Härte und Verwitterungsbeständigkeit wegen schon an der Oberfläche durch scharfe klippige Formen auffallend ist.

In technischer Hinsicht finden die Kalksteine des Riesengebirges seit uralter Zeit Verwendung, jedoch meistens nur zum Kalkbrennen und zur Wegbeschotterung. Zu Bildhauerarbeiten erwiesen sich die prachtvollen schneeweissen Abarten vornehmlich wegen ihrer Härte als wenig geeignet, sie werden aber mit Vorliebe als Schottermaterial verwendet, z. B. auf der Strasse von Spindelmühle nach Hohenelbe. Sehr alte Kalksteinbrüche, die wohl seit Jahrhunderten ausgebeutet werden, bestehen nördlich von Hohenelbe, am Kalkberge bei Niederhof, am sog. Weissenstein am Bienerberg *W* von Schwarzenthal, zwischen Johannisbad und Hermannseifen und bei Freiheit. Durch Verwitterung lösen sich besonders die dolomitischen Kalke in einen ziemlich scharfen Sand auf, der gelegentlich practische Verwendung (z. B. in Johannisbad) findet.

An **Erzen** ist das Riesengebirge nicht gerade arm zu nennen und nicht umsonst erzählt die Sage von ungeheueren Schätzen, welche im Inneren der Berge vorhanden sein sollen. Leider sind aber weder die allgemeinen, noch speciell die geognostischen Verhältnisse des Gebirges derartige, um die event. Ausbeutung der Erzlagerstätten zu begünstigen. Daher ist auch zu erklären, dass selbst in früheren Zeiten, wo der Werth der Erze ein viel grösserer und die Arbeitskräfte viel billiger waren als heutzutage, der Bergbau im Riesengebirge nie schwunghaft betrieben, sondern immer nur absätzig gefristet wurde. Gegenwärtig wird im ganzen Gebirge überhaupt nur etwas Eisen gewonnen und die Eisenerzlager scheinen auch die einzigen zu sein, deren Abbau sich vielleicht mit der Zeit als lohnend herausstellen wird.

In Betreff der geologischen Verhältnisse der Erzlagerstätten des Riesengebirges macht J. Jokély besonders auf den Umstand aufmerksam, dass die Erze vorwaltend auf Lagern einbrechen, die alle den zahlreichen Störungen, welche die Lagerung der Schichten erlitt, mit unterworfen waren und daher in der Regel keine Nachhaltigkeit besitzen können. Eigentliche Gangbildungen gibt es dagegen nur sehr wenige, wie z. B. einige Silber-, Kupfer- und Bleierze führende Gänge, welche in der Contactregion nächst des Granitites in den Schiefern auftreten und zum Theile in diesem selbst fortsetzen. Daraus schon ergibt sich in Bezug auf die Erzführung ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen dem Riesengebirge und z. B. dem Erzgebirge, wo eben

Gangbildungen vorherrschen, und ist daraus auch leicht die Erklärung abzuleiten, warum eine Belebung des Erzbergbaues im Riesengebirge auch in Zukunft kaum zu erhoffen ist.

Gold soll einst im südöstlichen Riesengebirge an drei Punkten gewonnen worden sein. So wird von Freiheit angegeben, dass es seinen Ursprung dem in der Umgebung ehemals betriebenen Gold- und Silberbergbau verdanke. Die Stadt soll im J. 1009 gegründet worden sein und den Namen Bergstadtl unter dem Goldenen Rehhorn lange Zeit geführt haben. Noch im J. 1648 wurden sämmtliche Rechte und Freiheiten der Stadt neuerdings bestätigt, jedoch muss der Bergbau bald darnach gänzlich eingegangen sein. Gegenwärtig verrathen nur alte Halden und Pingen den einstigen Bestand desselben.

Aehnlich wird von Schwarzenthal berichtet, dass es seine Entstehung dem Gold-, Silber- und Eisenbergbaue verdanke, der ehemals hier umgieng. Die erste Ansiedlung soll im J. 1556 geschehen sein. Die Bergleute bauten eine Kapelle und nannten sie Gotteshilf, welchen Namen auch das Städtchen anfangs führte. Der Bergbau hörte zu Ende des 17. Jahrh. gänzlich auf. Im J. 1796 wurden nach Hoser Wiedergewältigungsversuche im alten Manne des oberen St. Michaelistollens vorgenommen und einige gute Erze gewonnen, die 8·5 Loth Gold ergaben.

Auch Hohenelbe, bis zum J. 1534 Giessdorf genannt, soll die Bezeichnung Bergstadt von den ehemals in der Umgebung vorhanden gewesenen Gold-, Silber- und Kupferbergwerken ableiten. Mir sind Spuren derselben eben so wenig bekannt geworden als Reste von Seifenwerken, die nach Zippe's Annahme hier einst vermuthlich bestanden haben dürften. Die weiter unten zu erwähnenden Eisenwerke der Gegend gehören einer späteren Zeit an.

Silber-, Kupfer-, Arsen-, Blei- und andere Erze pflegen meistens zusammen vorzukommen und zwar theils auf Lagern, theils auf Gängen. Die westlichsten Lagerstätten und zugleich die bedeutendsten sind die bei Ober und Nieder Rochlitz. Hier muss, nach den vielen vorhandenen alten Halden zu schliessen, Kupferbergbau schon vor Jahrhunderten betrieben worden sein. Im J. 1853 wurde der Bau bei Ober Rochlitz von E. Porth neu aufgenommen und hernach bis in die 60er Jahre geführt, musste aber wegen Ertragslosigkeit eingestellt werden, obwohl J. Grimm*) die

*) Jahrb. d. Bergakad. Leoben u. Přibram. VII, 1858, pag. 79 ff.

hier vorhandene Erzmenge auf 2,800.000 Centner abgeschätzt hatte.

Die Erze sind hauptsächlich im Malakolith und körnigen Kalkstein, aber auch in dem Nebengestein eingesprengt und entsprechen in der ganzen Art ihres Auftretens nach E. PORTH*) den bekannten Fallbändern Norwegens, namentlich der Gegend von Kongsberg, wo Schwefelkies, Kupferkies und Blende gewissen Schichtenzonen ebenfalls fein eingesprengt erscheinen. Es sind also die Erze vom Nebengestein nicht scharf geschieden, doch beobachtete man öfters eine Concentration derselben in gewissen Lagen. Die Erze sind hauptsächlich: Kupferglanz und Buntkupfererz meist innig gemengt, Kupferkies, Antimonfahlerz als Anflug auf Klüften häufig, zu welchen sich selten Antimonglanz in kleinen spiessigen Krystallen, gediegen Silber in Plättchen und Drähtchen, Zinkblende, Schwefelkies gesellen, die insgesammt silberhältig befunden worden sind. Diese Erzvorkommen hält PORTH für primär, wogegen er die Erze, welche nahe der Stelle, wo die von Starkenbach kommende Strasse in das Thal von Rochlitz hinabsteigt, zwei Hauptklüfte begleiten, welche die dortigen Malakolithe im Hangenden des Kalksteines durchsetzen, für secundär ansieht. Alle an die Klüfte stossenden Gesteinsschichten sind stark zersetzt und jede Absonderungsfläche des Malakolithes ist mit Dendriten und mit Anflügen von Neolith (nach REUSS) bedeckt. Zwischen beiden Klüften tritt eine bedeutende stockförmige quarzige Masse auf, welche in die gebogenen und geknickten Gesteinsschichten eindringen und Bruchtheile derselben einschliessen soll. Von sämmtlichen Klüften, weit stärker aber von dem Quarze aus findet nun nach PORTH und HERTER eine Impraegnation aller Gebirgsglieder mit Erzen statt. Die Kluftausfüllungen und die Quarze selbst führen vereinzelte Erznester, während gewisse zersetzte Schichten der oberen Teufen bis auf 20 *m* und mehr im Streichen und Fallen stark erzführend sind. Die Erze sind hauptsächlich: ein wasserhaltiges Kupferoxydsilikat in traubigen, nierenförmigen Anhäufungen, vollkommen amorph oder steinmarkähnlich, selbst erdig, äusserst hygroskopisch; dann Malachit mit spärlichem Azurit, Kupferschwärze, ein Gemenge von Brauneisenstein und Kupferoxydul (Ziegelerz), antimon-

*) Paul Herter u. E. Porth: Das Erzvorkommen zu Rochlitz am Südabhange des Riesengebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., X, 1859, pag. 10 ff.

säurehaltige Kupferoxyde, etwas Buntkupfererz, Kupferkies und erdiges Kupfer; ferner Cerussit, Pyromorphyt, Mennige, Anglesit, Galmei, Bleiglanz, gediegen Silber, Antimonfahlerz, Allophan und Neolith.

In Folge der in Fig. 96 und 97 eingezeichneten Verwerfungen wird die ganze Erzlagerstätte nach JOKÉLY vielfach gestört, wodurch der Abbau und die Zugutebringung der Erze ausserordentlich ungünstigt beeinflusst ist. „Namentlich verläuft zwischen dem Wachstein und Sacherberge nahezu südwärts eine Verwerfungszone, die sie in zwei grössere Hälften verwirft, und zwar derart, dass es den Anschein erhält, als wären hier zwei verschiedene Erzlagerstätten.“

Nordwestlich von Rochlitz bei dem Havírna (Knappenzeche) genannten Dorftheile von Pasek kommen Kupfererze ebenfalls vor. Sie erscheinen im Kalksteine, welcher nach E. PORTH, wie oben erwähnt (S. 507), nur von Talkgestein, nach JOKÉLY aber von Malakolithen begleitet wird. Beide Geologen stimmen darin überein, dass dieses mehrfach verworfene Lager dem Liegenden, d. h. einem tieferen Horizonte als die Rochlitzer Erze angehöre und JOKÉLY verknüpft es mit den Grünsteinen und Malakolithen von Sahlenbach.

Den Rochlitzer Lagerstätten ähnlich scheint das Erzvorkommen *NW* von Ribnitz bei Semil (im Isergebirge) zu sein, welches dicht an der Grenze des Rothliegenden auftritt, aber nach JOKÉLY ursprünglich in einer theils hornstein-, theils malakolithähnlichen Gesteinsmasse dem Phyllit eingelagert gewesen ist. Jetzt liegt die ziemlich steil nördlich einfallende Gesteinsmasse allerdings zum grössten Theile auf postcarbonischen Schichten, was JOKÉLY durch eine Abrutschung erklärt. Die bezügliche Verwerfungsspalte lässt sich an einem deutlich markirten Sattel leicht erkennen, dessen Axe bis gegen Škodějov verfolgt werden kann. Nördlich von derselben verflächen die Rothliegendschichten in umgekippter Schichtenlage nordwärts, südlich von derselben aber wieder regelmässig mit sanfter Neigung gegen Süden.

Auch weiter nördlich bei Příkré und Ruppersdorf soll auf gleichfalls St. 8 streichenden und steil nördlich fallenden Kupfererzlagern schon von den Alten gebaut worden sein.

Bei Harrachsdorf wurde vor 30 Jahren an der Mummel ein Erzgang abgebaut, welcher von den übrigen des Gebirges wesentlich absticht. Er bestand nach JOKÉLY vorzugsweise aus Schwerspath und Flussspath mit Bleiglanz,

Pyrit, etwas Grün- und Weissbleierz (Pyromorphit und Cerussit); nach anderen Angaben auch noch aus Kupfererzen. Der Gang, dessen Mächtigkeit bis zu 4 *m* betragen haben soll, setzt im Granitit dicht an der Schiefergrenze auf und verflächt sehr steil in *SW*. Der Bergbau wurde nach einigen Jahren als resultatlos eingestellt.

Bei Klauseberg verweist ein Stollen an der Elbe bei Michelmühle auf den ehemals hier angeblich auf Kupfer und Eisen betriebenen Bergbau.

Bei St. Peter standen Gruben schon vor sehr langer Zeit bis noch unlängst im Betriebe, und zwar wurden zum Theil die Erze in Abbau genommen — wie es scheint, erfolglos, — welche im Kalkstein und Malakolith einbrechen; zum Theil die Erze auf Gängen. Zu Anfang der 60er Jahre stand im oberen Theile des Ortes eine Grube auf einem solchen Gange im Betriebe, welcher nach JOKÉLY aus aufgelöstem Schiefer und Quarzlagen bestand, im südöstlichen Streichen mit dem Nebengestein beiläufig übereinstimmte, aber ein steileres Fallen von 80° in *SW* besass. An Erzen führte er in beiden Gangmitteln hauptsächlich Fahlerz, Weissgiltigerz, Kupferkies, Blende, Bleiglanz, Arsenkies, Pyrit und etwas Malachit und Bornit. Der Gang, für dessen Fortsetzung ein Gang angesehen wurde, welcher früher auf der linken Thalseite am Heuschober abgebaut worden war, besass eine veränderliche Mächtigkeit von 1 bis mehr als 6 *m*. Ausser diesen streichen bei St. Peter noch mehrere andere (Erz-?) Gänge, die nicht näher bekannt sind. Von mehr minder entfernten ähnlichen Gebilden führt JOKÉLY die von der Wassabaude, Schwarzenthal und Freiheit als diejenigen an, welche mit den Gängen von St. Peter am meisten übereinstimmen. Der Erzvorkommen an beiden letzteren Punkten wurde schon gedacht. (S. 509) Bei der Wassabaude am Südwestfusse der Schwarzen Koppe bricht hauptsächlich Arsenkies ein. Im Granitit in der Nähe der Schiefergrenze treten Gangbildungen hauptsächlich in den Sieben Gründen auf. Am Nordgehänge des Ziegenrückens nördlich von St. Peter wurde hier vor Jahren ein Versuchsbau auf einem wenig mächtigen Gange eingeleitet, welcher bei einem Streichen in St. 1 bis 2 unter 70 bis 80 Grad in *NWW* einfiel. Seine Ausfüllung bestand wesentlich aus Quarz, welcher mit dem Granitit auf das Innigste verflösst war, und Bornit, Chalkopyrit, Antimonit, etwas Malachit (Zersetzungsproduct) und angeblich auch Molybdaenit

führte. Aehnliche Kupfer- und zum Theil Bleierzgänge sind auch im Riesengrund und am Nordabhange des Krkonoš bekannt. Sie scheinen noch weniger abbauwürdig zu sein als die schon erwähnten.

Nicht auf Gängen, sondern in Kalkstein- und Malakolithschollen treten im östlichsten Riesengebirge Erze noch an einigen Punkten auf. Namentlich führt Jokély Niederhof, Gross Aupa, die Krellbergbaude, die Riesenzeche im Riesengrunde und Schatzlarloch (einzelne Häuser in Ober Klein Aupa) als die Hauptfundstätten derselben an.

Bei Gross Aupa (II. Theil) an der linken Thalseite brechen im körnigen Kalksteine Chalkosin, Bornit, Chalkopyrit, Kupferfahlerz, etwas Haematit, Pyrit, Galenit und Sphalerit ein. Das Kalksteinlager ist 5 bis 10 *m* mächtig und fällt etwa unter 50 Grad in Nordost. Im Hangenden steht es mit Hornblendeschiefern in Verbindung und selbst wird es von Asbest- und Malakolithlagen durchzogen Alle diese Gesteine sind ebenfalls von Erzen, besonders Kiesen durchsetzt. Die Kupfererze wurden hier ohne sonderlichen Erfolg abgebaut.

Auf der sog. Riesenzeche an der Sohle des Riesengrundes am südwestlichen Abfalle der Schneekoppe wurden schon in alten Zeiten Erze gewonnen und gestaltete sich der hiesige Bergbau besonders im ersten Drittel dieses Jahrh. recht lebhaft. Arsenkies und Kupferkies herrschen unter den Erzen vor, welche mit Magnetit, Magnetkies, Blende, Bleiglanz und Molybdaenit hier im Kalkstein und Malakolith einbrechen. Das Kalksteinlager ist nach Jokély etwa 10 *m* mächtig und verflächt unter 60—75° *SO*. Uebrigens ist die Lagerung sehr gestört.

Bei Schatzlarloch (Ober Klein Aupa) ist das erzführende Gestein kalkhaltiger, grüner, talk- oder chloritartiger Schiefer. Die Erze sind hauptsächlich Kupfer-, Magnet- und Arsenkiese. Hier überall ruht der Bergbau schon seit vielen Jahren und auch die an einigen anderen Orten, z. B. im Kesselgrund *O* von Ober Rochlitz, bei Marschendorf am linken Thalgehänge und anderwärts unternommenen Versuchsbaue auf Kupfererze führten zu keinen Resultaten.

Eisenerze sind im Riesengebirge ziemlich verbreitet und zwar zum Theile in sehr abbauwürdiger Menge. Die hiesige Eisenindustrie soll ehemals auch bedeutend und um-

fangreich gewesen sein. Nach Jos. Czerweny*) dürften zu Anfang des 17. Jahrh. in den jetzigen Bezirken Hohenelbe, Trautenau und Starkenbach mindestens 20 bis 25 Eisenwerke bestanden haben, vornehmlich bei Engenthal, Ernstthal, Ober Hohenelbe und Petzer. Alle wurden aus den Gruben auf der Südseite des Gebirges mit Erzen versorgt, welche vorwaltend Magneteisensteine, dann Rotheisensteine, Brauneisensteine, manganhaltige Eisenmulme mit mehr weniger Braunstein und Raseneisensteine sind, an welche sich Sphaerosiderte anschliesen, welche auf das angrenzende Rothliegende beschränkt sind.

Die Magneteisensteine gehören fast ausschliesslich dem Gneisse an, und zwar sind sie fast durchwegs an die demselben eingeschalteten Hornblendegesteine zum Theile von schieferiger, zum Theile von massiger Structur gebunden, die mitunter selbst reich an Calcit und Dolomit, auch wohl malakolithisch und granatführend sein sollen und gewöhnlich, wie sich aus der obigen Beschreibung, ergibt von Kalk- und Dolomitmassen begleitet werden. Czerweny glaubt nun, dass ein genetischer Zusammenhang zwischen diesen letzteren und den Magneteisenerzen bestehe. Nach ihm würden die Magneteisensteinvorkommen zwei Hauptzüge bilden, die in zwei ziemlich parallelen Bögen, in den oberen Thälern der Kleinen und Grossen Aupa beginnend, zuerst südlich, dann südwestlich, endlich westwärts verlaufen, zwischen Hackelsdorf und Hohenelbe die Elbe übersetzen und noch einige Hundert Meter am anderen Ufer fortstreichen. Die richtige Bezeichnung für diese Vorkommen scheint ihm Anreicherungszonen zu sein. Die Magneteisenerze sind im Allgemeinen sehr rein ohne Spuren von Phosphor, nur hie und da mit etwas Kupferkies oder Schwefelkies vermengt.

Im Zehgrunde (Seitenthal der Grossen Aupa) wurden solche Erze vor beiläufig 100 Jahren gewonnen. Die Reste der Baue, nämlich das Mundloch eines Förder- und Wasserstollens am Ostabhange und drei Schachtpingen höher oben auf dem Berauerberge, sind heute noch ersichtlich. Das Erz ist ein sehr schöner dichter Magneteisenstein, der nur hin und wieder von Feldspath-, Calcit- und Dolomitschnürchen durchzogen wird und bis 57 Proc. Eisengehalt besitzt. Es wurde seinerzeit zu Petzer und Niederhof verschmolzen.

*) Die Eisenerze des südl. Riesengebirges. Oest. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwes. XXXI, 1883, pag. 523 ff. u. 539 ff.

Aehnliche Erzablagerungen kommen im Blaugrunde und Stumpengrunde vor, liegen aber bezüglich des Erztransportes zu ungünstig, als dass sie Bedeutung erlangen könnten.

In Klein Aupa bei den Grenzbauden und am Fichtig (Emiliezeche) sind von altersher Magneteisenerze gewonnen worden. Die Baue sind neuerer Zeit namentlich vom Josephistollen am Schatzlarlochwasser wieder aufgenommen worden, mussten aber bald eingestellt werden, da sich der Transport über das Gebirge nach der Eisenhütte „Vorwärts" bei Waldenburg als zu kostspielig erwies. Die Erze sind sehr rein und reich.

Das bedeutendste der bekannten Magneteisenerzlager ist wohl das von Hackelsdorf bei Hohenelbe. Die hiesige Eisenzeche war seit altersher mehrmals im Betrieb. Nach RAMISCH ist „dieses Grubenwerk ein Flötzwerk von aufeinander folgenden drei stark verflächenden Flötzen, dessen Ort und Lage fast einem flachen Gange gleich, dessen Streichen in St. 10 und Verflächen in St. 2 ist". Dieser Bau würde wohl noch Jahrhunderte dauern, wenn die Wässer abgezogen werden möchten, wozu der Stollen, dessen Mundloch an der Hohenelber Strasse in der sog. Elbeklemme ersichtlich ist, nach CZERWENY noch 140 *m* in's Feld getrieben werden müsste. Es sollen durch Vortrieb desselben ungeheuere Massen Erze gefördert werden können. Das Erz ist ein fein- bis grobkörniger Magnetit mit etwas Hornblende und Calcit oder Dolomit. Es soll bis 71% Eisengehalt aufweisen, jedoch wird demselben ein schädlicher Kupfergehalt nachgesagt. Es tritt thatsächlich im Hangendsten der drei Flötze Kupferkies in ziemlich derben Partien auf, von welchen das kupferfreie Erz aber leicht zu scheiden sein soll.

Rotheisensteine, und zwar vorwiegend Haematit, setzen nach CZERWENY sowohl im Gneisse als auch im Glimmerschiefer und Phyllit auf. Ihre Hauptfundorte sind im Eisengrund bei Schwarzenthal, im Scherzergrund und im frischen Wasser bei Langenau, wo sehr manganreiche Eisenglimmer vorkommen, bei Hannapetershau bei Niederhof, bei Wichau nächst Starkenbach und am Schüsselberg unweit der Schüsselbauden. Die Erze scheinen wenigstens zum Theile auf Quarzgängen beizubrechen, sind aber so wenig aufgeschlossen, dass ihre Mächtigkeit und Ausgiebigkeit nicht bekannt ist. CZERWENY gibt an, dass alle Vor-

kommen, ausser dem ersten, flötzartige Einlagerungen bilden, die vom Nebengesteine theils scharf geschieden sind, theils in dasselbe übergehen. Die Eisenglimmer von Langenau werden unmittelbar von weissem Marmorkalk überlagert. In Wichau stand ehemals ein Bergbau auf einem etwa 1 *m* mächtigen Lager im Betriebe, wurde jedoch wegen grosser Wasserzuflüsse verlassen.

Brauneisensteine kommen an zahlreichen Stellen vor, besser bekannt sind aber nur die Vorkommen an der Iser bei Eisenbrod, Kamenitz, Jessenei, Boskov, Rostok, Wrat und Poniklá. Die Erze sind an den Phyllit gebunden, welcher in ihrer Nähe stets zersetzt, in Thon aufgelöst und kalkhaltig ist. Jedoch finden sie sich nicht nur in der Nähe, sondern auch weiter entfernt vom Kalk. In diesem erscheinen hie und da grosse Hohlräume mit braunem Glaskopf ausgefüllt, und häufig werden Pseudomorphosen von Limonit nach Calcit gefunden. Die Erze bilden nach Czerweny meistens langgestreckte Stöcke oder Impraegnationen von 1—30 *m* Mächtigkeit, manchmal aber auch flötzartige Einlagerungen. Bei 20—40 *m* Tiefe blieben sich die Erze gleich, grössere Teufen hat kein hiesiger Bergbau erlangt. Das Ponikláer Erz (Stilpnosiderit) enthält bis 56% Eisen, manchmal (Annazeche) bis 15% Mangan. etwas Phosphor, angeblich auch Kobalt und Nickel. Vor Jahren wurde bei Kamenitz ein Lager aufgeschlossen, welches nach Polak*) eine Mächtigkeit von beiläufig 10 *m* besass und aus aufgelösstem Phyllit mit eingeschlossenen Brauneisensteinknollen und Blöcken sehr schönen braunen Glaskopfes bestand.

Manganhaltige Eisenmulme erscheinen im talkschieferartigen Glimmerschiefer bei Freiheit, Schwarzenthal und Hohenelbe stets als Begleiter von Kalkstein und Dolomit. Sie sind nach Czerweny bis 3 *m* mächtig, leider aber sehr absätzig. Hie und da bergen sie nester- oder putzenweise Pyrolusit und Psilomelan, die ehemals bergmännisch gewonnen worden sind. Die Braunsteinnester sollen Erze von Nussgrösse bis zu viele Centner schweren Stücken führen. Diese sollen 40—55% Mangan enthalten. Die Raseneisensteine, die z. B. spärlich bei Marschendorf vorkommen, besitzen kein technisches Interesse.

Seit Jahren werden im Riesengebirge nur ganz geringe Mengen von Eisenerzen gewonnen, obwohl sich die Verhält-

*) Verhandl. d. k. k. geol R.-A., 1858, p. 57.

nisse sehr zu Gunsten des Bergbaubetriebes umgestaltet haben. Bei den früheren ungenügenden Communicationsmitteln konnte an eine billige Wegschaffung der Erze von den Gruben oder an eine Zufuhr von Brennmaterial zu denselben nicht gedacht werden, es wurden also von den gewonnenen Erzen nur die allerreichsten mit Hilfe des an Ort und Stelle zu beschaffenden Brennmateriales verhüttet, was allerdings den Ertrag ausserordentlich beeinträchtigen musste. Dazu kam der Wasserreichthum des Gebirges, welchem gegenüber der natürliche Vortheil, dass z. B. der Bergbau auf Magneteisenerz im Gneisse des Holzes ganz entbehren kann, nicht sehr in's Gewicht fiel. Gegenwärtig allerdings ist die Entwässerung der Gruben, sowie die Verfrachtung der Erze sehr erleichtert und J. Czerweny glaubt daher, dass eine Wiederaufnahme der alten Eisenerzbaue nicht nur möglich sei, sondern dass durch die Eröffnung ergiebiger Quellen für Arbeit, wie sie die Gewinnung und Verwerthung der Erze bieten können, vielem Elend abgeholfen werden müsste. Arbeit und Verdienst sind ja doch die beste Gabe, die man dem Volke reichen kann.

Im J. 1888 beschränkte sich der ganze Eisenbergbau — und überhaupt der ganze Bergwerksbetrieb — im Riesengebirge auf einige Ausrichtungsarbeiten in den Werken bei Poniklá, bei welchen 5 Arbeiter beschäftigt waren.

An Mineralquellen ist das eigentliche Riesengebirge eben so arm wie das Isergebirge, denn es gibt auch hier im archaeischen Gebiete nur einen Curort. Während aber die Quellen von Liebwerda am Nordfusse des Isergebirges entspringen, entströmt die einzige warme Quelle des Riesengebirges, der Sprudel von Johannisbad, auf der Südseite des Gebirges am Fusse des Schwarzen Berges. Die Quelle soll im J. 1006 entdeckt worden sein. Im J. 1680 wurde sie über Veranlassung des Fürsten Schwarzenberg untersucht, worauf auch Vorsorge getroffen wurde, dass sie ausgiebiger als bis dahin zu Heilzwecken gebraucht werden könne. So entwickelte sich Johannisbad und wurde zu einem beliebten Curorte.

Das Bad — „das böhmische Gastein“ — liegt in einem freundlichen, von waldigen Bergen eingeschlossenen Thale und besitzt eine an Naturschönheiten reiche Umgebung. Die 29° C warme Quelle scheint auf einer Kluft im phyllitartigen Gneiss empor zu dringen. Sie strömt sehr reichlich, oft unter Sprudeln und Blasenwerfen. Die fixen Be-

standtheile sind vorwaltend kohlensauere Verbindungen. Glaubersalz und Alkalien.

Ausser dieser Hauptquelle gibt es in der Umgebung noch einige andere mit zum Theile ziemlich grossem Eisengehalte, jedoch von weit geringerer Temperatur.

Im Anschlusse an die Beschreibung der Hauptmasse des Riesengebirges sei noch der *isolirten archaeischen Inseln* gedacht, welche südlich von demselben im Gebiete der jüngeren sedimentären Formationen zu Tage treten. Das Terrain wird hier von mächtigen, im Allgemeinen von Südost gegen Nordwest streichenden Bruchspalten durchsetzt, auf welchen das relative Emportreten des Grundgebirges stattfand, das hernach durch Abtragung der überlagernden jüngeren Schichten entblösst wurde.

An den archaeischen Körper des Gebirges lagern sich im Süden zunächst postcarbonische Ablagerungen an, in deren Bereiche eine Anzahl kleiner Urgebirgsschollen auftritt, namentlich südlich von Pilnikau bei Katharinadörfel und Ketzelsdorf. Es ist ein grünlich grauer Glimmerschiefer, welcher sich in flachen Kuppen über den rothen Sandstein erhebt.

Weiter gegen Süden werden die Schichten des Rothliegenden von Kreidegebilden überlagert und auch hier treten einige archaeische Gebirgspartien an die Oberfläche. Südwestlich von Petzka erscheint am Jaworkabache zwischen Bilai und Ouhliř eine Phyllitpartie, deren Schichten bei südöstlichem Streichen südwestlich verflächen. Sie wird im Norden vom Rothliegenden, im Uebrigen von Kreideschichten begrenzt.

Die grösste archaeische Insel südlich vom Riesengebirge ist diejenige des Zwitschinberges (671 *m*) nördlich von Miletin, der in der ganzen Umgebung mit der Johanniskirche auf seinem Gipfel weithin sichtbar ist. Die Insel, deren archaeische Zusammensetzung zuerst (1825) von Chr. S. Weiss erkannt wurde, breitet sich um Zwitschin bis gegen Ober Prausnitz im Norden, Beznik im Westen, Chroustov im Süden und Třebihošť und Dechtow im Südosten aus. Ausser auf einer ganz kleinen Strecke bei dieser letzteren Ortschaft und auf der Nordwestseite, wo sie vom Rothliegenden begrenzt wird, wird sie überall von Kreideablagerungen umgeben. Das herrschende Gestein ist ein ziemlich grobbankiger, zum Theil auch glimmerschieferähnlicher Zweiglimmergneiss, welcher im Nordosten und Süd-

westen, ebenso wie in einem schmalen Strich in der Mittelpartie von Kal gegen Třebihošť zu in Phyllit übergeht, der stellenweise, wie oben am Gipfel des Berges, quarzitisch wird. An der Ostseite streicht auch ein Dioritzug und im Südosten tritt Kalkstein auf. Die Schichten streichen südöstlich und verflächen steil südwestlich. An der Nordostseite des Berges steigen die Phyllite in fast senkrechten Terassen auf, welche nach Krejčí*) genau in der Richtung einer südöstlich verlaufenden Hebungsspalte liegen, welche, im Gebiete des Rothliegenden bei Lewiner Oels beginnend, längs der steilen südlichen Lehnen des Königinhofer Thales bis gegen Heřmanitz bei Jaroměř hinzieht und eine grosse Verwerfung der Keideablagerungen veranlasst.

Durch eine ähnliche nordöstlich verlaufende Hebung wird der von Konecchlumi über Hořitz bis gegen Bürglitz, parallel zum Königinhofer Bergzuge streichende Quaderrükken des Chlum gebildet. Er wird von den Bächen Jaworka und Bystřice quer durchrissen, so dass man in ihren tief eingefurchten Thälern einen Einblick in den Bau des Rückens erhält. Unter dem gehobenen Nordrande des Quaders trifft man im Jaworkathale bei Mezihoř gneissartige Schiefer und nördlich von Hořitz im Bystřitzthale zunächst rothen Sandstein und darunter Phyllite an, welche *SO* streichen und *SW* verflächen.

Das Adlergebirge mit dem Massiv des Glatzer Schneeberges.

Im Nordosten wird Böhmen gegen die Grafschaft Glatz von einem archaeischen Gebirgskamme begrenzt, welcher nur einen Theil eines Systemes bildet, das in seiner Hauptausbreitung ausserhalb Böhmens liegt. Das Reichenbacher und das Eulen-Gebirge an der Nordostseite, sowie das Habelschwerdter Gebirge an der Südwestseite der Grafschaft Glatz gehören diesem Systeme an, welches von dem böhmischen Grenzrücken, dem Adler- oder Erlitzer Gebirge, ergänzt wird. Alle diese Gebirgskämme zusammen bilden nach Krejčí ein mächtiges Gewölbe, welches in seiner Mitte eingebrochen ist. Der eingebrochene und abgesunkene Theil ist das Glatzer Hochkesselland, das sich aus der Braunauer Gegend bis

*) Archiv f. d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen I. 1869, 2. Sect. p. 15.

Grulich erstreckt. Die genannten Kämme aber sind die stehengebliebenen Ränder, deren Verflächen daher ein antiklinales ist: im Adlergebirge ein südwestliches, im Reichensteiner und Eulen-Gebirge ein nordöstliches. Das ganze System soll seine Ergänzung im Inneren des Landes in der Welle des Eisengebirges finden, dessen Aufwölbung mit jener des Adlergebirges auf dieselbe Ursache zurückzuführen sein soll.

Das böhmische Adlergebirge erhebt sich aus dem Thale der Mettau bei Nachod im Nordwesten ziemlich schroff und streicht in südöstlicher Richtung bis zum Durchbruche des Wilden Adlers bei Nesselfleck und Klösterle. Jenseits des Adlers löst sich das Kammgebirge mehr in wellenförmiges Kuppenland auf, zieht aber in im Ganzen unveränderter Richtung über Wichstadtl und Gabel zur mährischen Grenze und darüber hinaus gegen Hohenstadt. Im Westen wird dieses archaeische Gebirge von Ablagerungen des Kreidesystemes begrenzt und ist hier seine Breite eine sehr veränderliche. Die Grenze verläuft von Nachod gegen Neustadt, von hier mit östlicher Einbiegung gegen Ohnišov über Domaschin bei Dobruschka, Proloh und Lukawitz *O* von Solnitz bis Reichenau und von hier, abgesehen von Einbuchtungen der Kreideablagerungen, ostwärts über Rokitnitz zum Wilden Adler. An dem rechten Gehänge dieses Flusses verläuft die Grenze über Klösterle und Pastwin bis Nekoř und weiter über Gabel, Waltersdorf, Nepomuk und Laudon zur mährischen Grenze östlich von Landskron.

Losgetrennt von diesem zusammenhängenden archaeischen Gebiete treten tiefer im Inneren des Landes inmitten der jüngeren sedimentären Formationen bei Slatina, Lititz, Pottenstein, Wildenschwert einige isolirte Inseln auf, die zum Adlergebirge gehören und daher mit ihm zugleich beschrieben werden müssen. Der Glatzer Schneeberg mit dem von ihm beherrschten Landstrich, dem sog. Grulicher Gebirge, bildet dagegen ein selbständiges archaeisches Massiv, wie namentlich der geologische Bau desselben darthut. Es gehört aber nur zum allerkleinsten Theile Böhmen an, weshalb wir die geognostische Schilderung desselben von jener des Adlergebirges nicht trennen wollen. Es wird zu demselben orographisch gewöhnlich ja ohnedies einbezogen, wenn auch mit Unrecht, da es von demselben durch die tiefe Einsenkung, welche sich von Schildberg in Mähren bis über Grulich hinaus erstreckt, deutlich geschieden ist.

Das Adlergebirge mit dem Massiv des Glatzer Schneeberges gehört zu den in geologischer Hinsicht am besten durchforschten archaeischen Gebieten Böhmens, mit welchem sich besonders auch der bewährte, der Wissenschaft zu früh entrissene vaterländische Geologe J. Krejčí im letzten Decennium seines thätigen Lebens mit Vorliebe beschäftigt hatte. Es ist sehr zu bedauern, dass es ihm nicht vergönnt war, seine Ergebnisse den Fachgenossen in eingehender Darlegung zu übermitteln

Nachdem schon Zobel und v. Carnall*) mehrfache beachtenswerthe Mittheilungen über das Gebirge gemacht hatten, war es wie immer Fr. X. M. Zippe, der dasselbe in orographischer und geognostischer Hinsicht in gleich ausgezeichneter Weise beschrieb.**) Mit gewohnter Genauigkeit und Verlässlichkeit schilderte einen beschränkten Theil des Gebirges A. E. Reuss,***) so die Vorarbeiten vermehrend, welche die Geologen der k. k. geolog. Reichsanstalt später bei ihren Aufnahmen benützen konnten. An denselben betheiligte sich J. Jokély 1861 in der Umgebung von Nachod, Kosteletz und Liebenthal, K. M. Paul †) in Betreff der archaeischen Inseln bei Lititz und Pottenstein und zwischen Wildenschwert und Brandeis, hauptsächlich aber H. Wolf,††) welcher das ganze Gebirge aufnahm und besondere Beachtung der Lösung des gewiss nicht einfachen Baues desselben widmete. In dieser Hinsicht folgte ihm, allerdings über das Ziel, welches sich Wolf gesteckt hatte, hinausgehend, J. Krejčí, der noch im Sommer 1884 gemeinschaftlich mit dem ihm im Tode vorangegangenen Hüttendirector Karl Feistmantel das Gebirge sammt den angrenzenden Landstrichen auf böhmischer und glatzer Seite zu dem Zwecke begieng, um die Grenzen der geologischen Formationen genau in die hypsometrische Karte von v. Kořistka einzutragen. Einen kurzen zusammenfassenden Bericht über seine Ergebnisse hat er in den Mittheilungen des böhmischen geol. Vereines veröffentlicht. †††) Schliesslich sei noch be-

*) Karsten's Archiv etc., l. c. pag. 34 ff.

**) Verhandl. des böhm. Museums. 1835, pag. 64. — Sommer's Böhmen etc., 4. Bd., 1836.

***) Leonhard's u. Bronn's Jahrb. f. Min. etc. 1844, pag. 21.

†) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XIII., 1863, pag. 451.

††) Bericht über die geol. Aufnahme im östl. Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XIV., 1864, pag. 463.

†††) Zprávy Spolku geolog. v Praze. 1885, pag. 2.

merkt, dass die preussischen Aufnahmen des Gebietes eine höchst beachtenswerthe Quelle für die geologische Kenntniss desselben sind.

Die *Oberflächengestaltung* des Adlergebirges ist im nördlichen Theile von jener des Theiles südlich vom Wilden Adler ziemlich verschieden. Hier ist es ein mehr offenes Gebirge, während es im Norden entlang der glatzer Grenze einen geschlossenen Kamm bildet, welcher vom inneren Böhmen aus gesehen, ziemlich eintönig und nur sanft gewellt erscheint. Erst wenn man sich dem Gebirge nähert, erkennt man seine Gliederung und empfängt schon von den sanften grünen Gehängen und waldbewachsenen Vorbergen den freundlichen Eindruck, welchen das in seinen höheren Partien Hochgebirgscharakter annehmende Gebirge überall bewährt.

In dem Gebirgstheile zwischen der Mettau im Norden und dem Wilden Adler im Süden wird zuweilen der südliche Theil als sog. Böhmischer Kamm dem nördlichen sog. Mensegebirge (mit der Hohen Mense) als selbständig gegenüber gestellt, jedoch nicht mit Recht, da die zwischen den beiden Theilen angenommene Grenze bei Giesshübel weder orographisch noch geognostisch begründet ist. Es wird der nördliche Theil aus Bergrücken und Kuppen zusammengesetzt, welche aus dem Mettauthale zwischen Altstadt und Běloves ziemlich steil zu dem Gebirgskamme ansteigen, der sich ostwärts nach Glatz hinein gegen Lewin und Reinerz ausbreitet. Gegen Südosten erstrecken sich die Berge bis Giesshübel, von wo sie sich ostwärts an die Hochfläche der Seefelder anschliessen, in welchen das glätzische Habelschwerdter Gebirge mit dem böhmischen Adlergebirge zusammenläuft. Südöstlich von Giesshübel erhebt sich hier die Hohe Mense (1083 *m*), ein sanft gewölbter Felsrücken, von dessen bequem zu ersteigendem Gipfel man eine herrliche Aussicht nach Böhmen in das gesegnete Flachland des Elbegebietes und nach Glatz geniesst. Fast gleich hoch ist die Polomer Koppe *S* von Giesshübel mit der Buchenkoppe, welche durch ein schmales Thal von der Sattlerkoppe getrennt ist. Von Giesshübel an schiebt sich das Gebirge mehr in einen Wall zusammen, welcher südostwärts bis zum Durchbruch des Wilden Adlers etwa vier Meilen weit sich erstreckt, im Osten in das Thal des Adlers steil abfällt, westwärts aber in das Innere des Landes stufenförmig abdacht. Der höchste Punkt dieses Kammes ist die Deschneyer Grosskoppe (1114·1 *m*), welche gegen 130 *m*

hoch über den Rücken desselben emporragt. Nördlich von dieser erhebt sich die kleine Deschneyer Koppe, bei welcher das Thal des Scherlichsgrabens beginnt, welches südwestwärts verlaufend, vom Hauptkamme die sog. Louisenlehne, einen im Mittel 920 *m* hohen Bergrücken, trennt. Im Süden schliessen sich an die Deschneyer Grosskoppe in dem Hochgebirge der Kreiselberg, Lotzenberg, Maruschenstein, dann in der Reichenauer Gegend der Weissenstein, die Johnshöhe. der Kronstädter Berg, ferner die Reiterkoppe und der Mükkenberg und Hocheckicht bei Rokitnitz an, die sämmtlich gegen 1000 *m* hoch sind.



Fig. 100. Am Gipfel des Glatzer Schneeberges. Nach *K. Liebscher.*

Der östliche Abfall dieses Hauptkammes des Adlergebirges in das Erlitzthal ist, wie erwähnt, ein sehr steiler. Derselbe ist auch nur durch kurze Thäler und Schluchten gekerbt, in welchen die kleinen, vom Gebirgsrücken herabrinnenden Gewässer dem Wilden Adler zueilen.

Der Abfall auf der Westseite des Gebirges ist ein stufenförmiger, wodurch eben bewirkt wird, dass sich auch hier der Hauptrücken mit bedeutender Steilheit über das anstossende Vorgebirge, welches gewissermassen eine westwärts sanft abdachende Terasse bildet, erhebt. Diese letztere besteht aus zahlreichen abgeplatteten Rücken und zugerundeten Kuppen, die durch zum Theile tiefe Flusseinschnitte von einander geschieden sind und westwärts allmälig in Flachland übergehen. ZIPPE hat eine beträchtliche

Anzahl dieser Zweige des Vorgebirges unterschieden und mit speciellen Benennungen nach den anliegenden Ortschaften belegt.

Jenseits des Durchbruches des Wilden Adlers hört der Charakter des Adlergebirges auf ein wallartiger zu sein. Dasselbe löst sich hier von Jedlina an in Kuppengruppen auf, die im nördlichen Gebiete nur gelinde Höhe besitzen und erst südöstlich von Wichstadtl höher ansteigen. Knapp an der mährischen Grenze ragt der Schwarze Berg (994 *m*) empor, an welchen sich gegen Süden der Tschenkowitzer Berg anschliesst. Die in die Landskroner Gegend vorgeschobenen Gebirgszweige sind meist breit und flach.



Fig. 101. Das südöstliche Adlergebirge mit dem Glatzer Schneeberg. Nach *K. Liebscher*.

Das Massiv des Glatzer Schneeberges gehört nur zum kleinsten Theile Böhmen an. Knapp an der östlichsten Landesgrenze ragt der gewaltige Schneeberg empor, dieser mächtige Grenzstein zwischen Böhmen, Mähren, Schlesien und Glatz, dessen südliche Ausläufer in der Grulicher Grenzausbuchtung den ganzen böhmischen Antheil des Massives ausmachen. (Fig. 101). Der Gipfel des Glatzer (auch Grulicher, Spieglitzer, Mährischer genannten) Schneeberges ist breit, plattenförmig, etwas eingesattelt, und erreicht eine Seehöhe von 1422 *m*. Auf seiner Südwestseite erhebt sich der Kleine Schneeberg (1323 *m*), der Sieh dich für (Flammenpappel 1185 *m*) und die Klappersteine (1138 *m*), über welche die Linie der Wasserscheide zwischen den Strom-

gebieten der Donau und Oder, sowie auch die Landesgrenze verläuft. Weiter nach Böhmen herein ist der Muttergottesberg vorgeschoben, an welchen sich bei Grulich der Haselberg (776 *m*) anschliesst. Die in diesem Gebiete entspringenden Gewässer fliessen der Elbe zu, so dass im Grulicher Gebirge zwischen Ober Lipka und Morau die Wasserscheiden der drei Stromgebiete der Donau, Elbe und Oder zusammen kommen.

Die Granitberge von Lititz und Pottenstein sind wegen ihrer von der Umgebung ganz verschiedenen Gestaltung inmitten des flachen Kreideplateaus von Weitem auffallend. Im Lititzer Gebirge ragen die Berge Chlum (602 *m*) und Kletna besonders hervor. Der Wilde Adler durchbraust hier einen merkwürdigen Thaldurchriss, in welchem am Lititzer Burgfelsen das starke Gefälle des Flusses eine natürliche Illustrirung erfährt. Der Fluss beschreibt nämlich um den Berg eine mehr als halbkreisförmige Krümmung, so dass dieser mit dem südlichen Gehänge des Thales nur durch einen schmalen Felsenriff zusammenhängt. Diese Felsenzunge nun ist an ihrem Fusse gleich über dem Wasser durch einen Stollen durchbrochen, von dessen gegenüberliegender Oeffnung, obwohl er nur etwa 20 *m* lang ist, bis zum Wasser hinunter etwa 40 Stiegen führen: so stark fällt der wilde Bergstrom auf dem kurzen Wege um den Burgberg herum. Die ganze Gegend ist malerisch schön, stellenweise wildromantisch.

Nicht minder gilt dies von der Umgebung von Pottenstein. Auch hier ist der Schlossberg von Ruinen gekrönt. Er erweist sich schon durch seine Form als Granithügel, ebenso wie die sog. Proruber Berge, deren einzelne Kuppen besondere Namen führen (Modlivý dub, Kazatelna, Velešov, Bílá skála). Wie der felsige Pottenstein hart am rechten Ufer des Wilden Adlers sehr jäh in das Thal desselben abfällt, so sind auch die Proruber Berge an dem Gehänge, welches dem Flusse zugekehrt ist, sehr steil und klippig, während sie gegen Süden sanft abdachen.

Bei der Darlegung des *geognostischen Aufbaues* werden wir das Massiv des Glatzer Schneeberges nicht vom eigentlichen Adlergebirge abgetrennt behandeln, sondern die analogen Gesteine beider Gebirge unter derselben Ueberschrift besprechen. Es ist aber stets im Auge zu behalten, dass es sich hier im geologischen Sinne um zwei verschiedene

Gebirge handelt, wie übrigens auch aus dem Abschnitte über die Lagerungsverhältnisse wird zu ersehen sein. Die Beschreibung der isolirten archaeischen Partien, die dem Adlergebirge beigezählt werden, wird jener des zusammenhängenden Gebirgswalles folgen.

Im Adlergebirge ist Gneiss das herrschende Gestein. Derselbe ist auf böhmischem Gebiete doppelt eingefaltet und schliesst so jüngere Schiefer ein, die ihn gegen Westen zu übrigens in regelmässiger Reihenfolge überlagern, um selbst wieder von Ablagerungen des Kreidesystemes bedeckt zu werden.

Gneiss ist im Adlergebirge wesentlich in zwei Abarten entwickelt: als Muscovitgneiss und Biotitgneiss, die durch zweiglimmerige Uebergangsgesteine mit einander verbunden sind, weshalb auch die weiter unten angegebenen Grenzen der beiden Hauptgesteine nur allgemeine Giltigkeit haben.

Der bei Weitem vorherrschende Muscovitgneiss besteht vorwaltend aus weissem oder röthlichem Orthoklas, rauchgrauem Quarz und weissem Glimmer, welcher gegen die beiden ersteren Bestandtheile sehr zurück tritt. Er begleitet meist den Quarz und trennt ihn so vom Feldspath, dass dadurch eine gewisse Parallelstructur bedingt ist. Da der Quarz hiedurch manchmal in einzelne Linsen getrennt erscheint, so hat H. Wolf diese Varietät Knollengneiss genannt. In anderen Abarten dehnt sich der Quarz mehr aus und es tritt ein grösserer Parallelismus ein, indem die Gemengtheile mehr wellen- oder bandförmig über einander liegen, wie in dem Gesteine bei Wichstadtl, am Buchberg bei Tschenkowitz und am Schneeberge. Wolf bezeichnet diese Abart als Flaser- und Bändergneiss. Wird der Glimmer reichlicher, so erhält das Gestein eine ausgesprochen schieferige Structur wie bei Herrnfeld *NO* von Rokitnitz gegen Hannchen zu. Diese drei Hauptabarten sind durch zahlreiche Uebergänge mit einander verbunden. Der Knollengneiss bildet meist dicke Bänke, die durch Zerklüftung in rhomboëdrische Blöcke zerlegt werden, wie bei Hannchen, am Adamsberg nächst Böhmisch Petersdorf bei Wichstadtl, am Hohenstein *W*, am Schanzenberg *O* von Grulich u. a. a. O.

Der Muscovitgneiss setzt nach Wolf die Deschneyer Grosskoppe, die Reiterkoppe zusammen, erstreckt sich immer von *NW* gegen *SO* über die St. Annakapelle bei Bärnwald, den Oberschlag bei Wüstenei *NW* von Rokitnitz, wird von dem Wilden Adler durchrissen, erhebt sich wieder zum

Adamsberg bei Böhmisch Petersdorf und dem Studeneier Oberwald, wird von dem Stillen Adler durchsetzt und steigt zum Schwarzen Berg *SW* von Grulich an. Er beginnt etwa 4 *km NNW* von der Deschneyer Grosskoppe und endet bei Neudorf *NO* von Landskron unter den anliegenden krystallinischen Schiefern. Der Breite nach gehört die Gneisserstreckung nur zum Theile Böhmen an, so dass die Landesgrenze zugleich die östliche Grenze des näher zu berücksichtigenden Gebietes bildet. ausser im südlichsten Theile bei Grulich, wo im obersten Quellengebiete des Stillen Adlers zwischen Grulich und Nieder Heidisch ein beschränkter Theil der Ostgrenze des Gneisses auf böhmisches Gebiet fällt. Die Fortsetzung seiner Grenze erstreckt sich gegen Grumberg in Mähren, sowie nördlich von Ober Morau gegen den Schneeberg zu, welche Partie aber nur zum geringsten Theile Böhmen angehört, da die Hauptmasse des Schneebergmassives auf mährischem und preussischem Gebiete liegt. Die westliche Grenze des Muscovitgneisses beginnt bei der Scherlichsmühle nahe Sattel *S* von Giesshübel, und verläuft über Hinterwinkel, Louisenthal, Klein Stiebnitz, Kohlhau, Mitteldorf, Jedlina, Wöllsdorf, Bořitau, Gabel a. A., Ober Waltersdorf und Neudorf nach Mähren hinüber.

An diesen Muscovitgneiss, den Wolf für eruptiv hält, schliesst sich Biotitgneiss an, der hauptsächlich zwischen Tertschkadorf, Kronstadt und Bärnwald im Quellgebiet des Wilden Adlers, dann zwischen Kreiselberg, Rassdorf, Geiersgraben und Ritschka in engem Verbande mit demselben steht. Weiter östlich erscheint er in einem Streifen, welcher von der Hohen Mense, sich keilartig verschmälernd, über Deschney und Louisenthal gegen Stiebnitz und Kohlhau ausläuft; dann im südlichen Theile des Gebirges zunächst an dem Adler zwischen Bubnov, Klösterle und Ober Nekoř, und weiter *SO* von Gabel zwischen Waltersdorf, Koburg, Hermanitz und Herbotitz in einer grossen Partie, die sich über die Grenze bis Hohenstadt in Mähren ausdehnt. Ferner breitet sich Biotitgneiss im Schneebergmassive zwischen Grulich und Morau aus und erscheint auch in den an der Lititzer Verwerfungsspalte emporgehobenen Theilen der Schieferzone an der Basis des Rothliegenden bei Schreibersdorf (Pisečná) *W* von Geiersberg, bei Kuntschitz *SO* von Geiersberg, dann bei Wetzdorf und Petersdorf bei Rothwasser.

Vom Muscovitgneiss unterscheidet sich der Biotitgneiss nicht nur durch den dunklen Glimmer, welcher ziemlich

reichlich vorhanden ist, sondern auch durch die geringere Menge und die grauweisse Farbe des Feldspathes (Orthoklas) und die viel deutlichere Schieferung. Er verwittert auch bedeutend leichter als der Muscovitgneiss und liefert einen lehmigeren, besseren Ackerboden, abgesehen davon, dass sich auch seine flachen Oberflächencontouren von den schärferen des Muscovitgneisses unterscheiden. Macht sich im Gesteine der Biotit mehr geltend, so tritt gleichzeitig der Feldspath so zurück, dass sich eine Art von quarzigem Glimmergneiss entwickelt, welcher nach Wolf z. B. im Drei Graben, südlich an der Spitze des Glatzer Schneeberges, wo er granatführend ist, dann unter dem Jägerhause bei Přim zwischen Rokitnitz und Reichenau, sowie bei Pustin zwischen Geiersberg und Schreibersdorf vorkommt.

Glimmerschiefer entwickelt sich aus Biotitgneiss durch völliges Zurücktreten des Feldspathes. Im nördlichen Adlergebirge ist er in drei Partien entwickelt, welche in ihrer Längserstreckung dem Streichen des Gebirges entsprechen Die östlichste ist am Abfalle gegen den Wilden Adler durch Kreidegebilde in zwei Theile geschieden, von welchen der nördliche einen Streifen am Ostfusse der Deschneyer Grosskoppe längs des Biotitgneisses bildet, während der südliche sich um Schwarzwasser *SO* von Kronstadt ausbreitet. Weiter westlich bildet Glimmerschiefer die Mittelzone der Einfaltung des Biotitgneisses im Muscovitgneisse zwischen Kreiselberg, Geiersgraben und Ritschka (S. 527). Am mächtigsten entwickelt ist er aber in der westlichen Partie, welche von der Landesgrenze bei Giesshübel, hier zum Theile von Granit durchbrochen und von Rothliegendschichten überlagert, beinahe südwärts verläuft, wobei sie sich keilartig verschmälert und zugleich mehr östlich umbiegt. Sie lauft als schmale Zunge zwischen Muscovitgneiss (*N*) und Hornblendeschiefer (*S*) bei Herrnfeld *O* von Rokitnitz aus.

In dem Gebirgstheile südlich vom Wilden Adler bildet Glimmerschiefer zunächst einen schmalen, *N* von Klösterle gegen Süden an Petersdorf vorbei auslaufenden Streifen, und weiter südöstlich eine mächtigere, durch aufliegende Hornblendeschiefer in zwei Flügel getrennte Partie, die sich von Waltersdorf *SO* von Gabel, sich allmälig erweiternd, über die Grenze gegen Schildberg zu ausdehnt. Auch am Südrande des sie unterteufenden Biotitgneisses kommt in

der Landskroner Gegend zwischen Nepomuk, Laudon und Schönwald (in Mähren) Glimmerschiefer zu Tage.

Im Schneebergmassive kommt Glimmerschiefer nur in der Morauer Gegend vor.

Die petrographische Beschaffenheit des Glimmerschiefers ist überall eine ziemlich gleichmässige. Er ist gewöhnlich sehr quarzreich, stellenweise, wie in der Waldstrecke Hirschbäder und nahe bei Petersdorf *NW* von Wichstadtl granatenführend. Durch Graphitaufnahme geht er in quarzigen Graphitschiefer über, wie am Ostgehänge der kleinen Deschneyer Koppe, am Wege von Tertschkadorf nach Scherlichsgraben und im Geiersgraben *W* unter der Johnskuppe. Häufig wird der Graphit so vorherrschend, dass er, wie beim Kronstädter Jägerhaus, abgebaut wurde. C. v. Nowicki hat im J. 1855 diese Baue geleitet und ihre Verhältnisse in einer Abhandlung über die nutzbaren Lagerstätten auf den Herrschaften Reichenau, Černikowitz und Solnitz dargelegt, welche als Manuscript von H. Wolf benützt werden konnte. Darnach ziehen Graphitschiefer etwa von Bärnwald gegen Schönwalde, durch die Waldstrecke Kittelfalken, oberhalb Neudorf vorbei, unterhalb dem Forsthause von Kronstadt durch und verschwinden weiter nördlich unter Quaderbildungen, um erst auf preussischem Gebiete *O* von Reinerz bei Neu Biebersdorf wieder zu Tage zu treten. Das Hauptstreichen ist der Gebirgsaxe parallel St. 9 mit südwestlichem Verflächen unter 40—45°. In dem Kronstädter Baue betrug die Mächtigkeit des Graphitschiefers etwa 4 *m*, das Liegende wurde von schwärzlichem Talkglimmerschiefer, das Hangende von Chloritschiefer gebildet. Nicht selten wurden Nester von fast reinem Talk angetroffen; accessorisch bricht Schwefelkies häufig bei. Er gab in den Kittelfalken Veranlassung zu Versuchsbauen auf Gold, die allerdings ebenso ergebnisslos verliefen, wie die Unternehmungen auf Graphit, welche aufgelassen werden mussten, weil der zu quarzreiche Graphitschiefer keine technische Verwendung zuliess.

In der Nähe von den Kalklagern, die weiter unten angeführt sind, nimmt der Glimmerschiefer Kalk auf und geht in Kalkglimmerschiefer über, in welchem hie und da Linsen von reinem Kalk auftreten, etwa so wie auch im Quarzglimmerschiefer Linsen, ja selbst Stock- und Gangmassen von reinem weissem Quarz vorkommen. So tritt Quarz als Gangmasse bei Sattel, als stockförmige Masse im Herrngarten bei Scheithau und als linsenförmige Masse

an der kleinen Deschneyer Koppe auf. Adern und Gänge von weissem und rothem Quarz durchsetzen den granatführenden Glimmerschiefer bei Petersdorf *NW* von Wichstadtl.

Hornblendeschiefer begleiten den Glimmerschiefer auf allen seinen Vorkommen. Häufig wechsellagern sie mit ihm, ja erscheinen selbst an der Grenze der ältesten (Muscovit-) Gneisse. Dennoch sind sie im Ganzen aber doch jünger als der Glimmerschiefer und daher an den äusseren Zonengrenzen auch am mächtigsten entwickelt. Einen mächtigen Zug bilden sie im Glimmerschiefer von Giesshübel südwärts über Sattel und Wiederdries bis nahe an Lom, wo sich derselbe in zwei Zungen theilt: die östliche erstreckt sich zwischen Podol und Giessaus hindurch südwärts bis über Gross Auerschim hinaus, während die westliche zunächst den Albabach an beiden Ufern bis zur Phyllitgrenze bei Skuhrov begleitet und von hier, merklich verschmälert, dieser Grenze entlang südostwärts bis zur Strasse bei Rampusch weiterzieht. Nicht weit südöstlich von hier bei Popelow beginnt Hornblendeschiefer, sich aus Phyllit entwickelnd, abermals und breitet sich zwischen Hammerdorf, Mitteldorf, Pěčín und Rokitnitz bis Hasendorf aus.

In der südlicheren Gebirgserstreckung übersetzen zwei durch Gneiss und Glimmerschiefer getrennte Streifen von Hornblendeschiefern den Durchriss des Wilden Adlers. Der östlichere erstreckt sich aus der Gegend von Jedlina über den Petersdorfer Berg bis gegen Wöllsdorf bei Wichstadtl, während der westlichere von Klösterle in gelindem Bogen bis gegen Bořitau *NO* von Gabel verläuft. Bedeutend mächtiger sind Hornblendeschiefer in der Partie entwickelt, welche sich, allmälig an Breite zunehmend, und im Norden und Süden von Glimmerschiefer (S. 528) begrenzt, etwa von Waltersdorf bei Gabel über Neudorf und Riedersdorf gegen Schildberg in Mähren erstreckt.

In petrographischer Hinsicht weisen die Hornblendeschiefer an den verschiedenen Fundstellen ziemlich bedeutende Unterschiede auf. Am Wege von Deschney nach Michowie tritt eine Abart zu Tage, die wegen ihres Orthoklasgehaltes von Wolf als Hornblendegneiss bezeichnet wird. Zwischen Polom und Sattel ist das Gestein schwarz, mikrokrystallinisch, kieshaltig, oft mit Granatmasse versetzt und daher in's Röthliche schimmernd. Auch bei Pěčín *W* von Rokitnitz erscheint dichter, schwärzlich grüner Horn-

blendeschiefer, in welchem aber Granat und Schwefelkies nur sporadisch auftreten. Ganz rein scheint das lauchgrüne Hornblendegestein zwischen Waltersdorf und Weipersdorf *N* von Landskron zu sein. Besonders interessant sind die Verhältnisse der beiden Hornblendeschieferzüge bei Petersdorf und Klösterle. Geht man von diesem letzteren Orte thalabwärts, so stösst man bald auf sehr dünnschieferigen Hornblendeschiefer, welcher den Thalgrund einnimmt und von dickbankigem Biotitgneiss unterlagert wird. Nördlich von Pastwin geht er in feinkörnigen Amphibolit über. Auch östlich von Klösterle im zweiten Zuge trifft man zunächst schieferiges Amphibolgestein, welches am Gehänge des Berges von Petersdorf allmälig massiger wird und auch ziemlich viel weissen und röthlichen Feldspath aufnimmt, der stellenweise grosse Massen beinahe allein zusammensetzt. Hier führt das Gestein auch Glimmer und könnte als Glimmersyenit aufgefasst werden, wenn es nicht weiter den Berg hinan allmälig wieder in dünnschieferigen Hornblendeschiefer übergehen möchte.

Auf die Hornblendeschiefer folgt aufwärts **Urthonschiefer.** Von Nachod im *N* begleitet er das Mensegebirge an der Westseite bis an die Terraineinsenkung südlich von der Linie Rokitnitz-Reichenau, welche zumeist mit Kreideablagerungen erfüllt ist. Im Westen erstrecken sich die Phyllite bis zum Schlosse Riesenburg am Aupaflusse, *N* von Skalitz, über Přibislav *S* von Nachod, über Krčín, Zakraví, Domaschin, Podbřezí, Roudné, Beranetz, Hraschtitz, Habrová, Reichenau und Přim. Hier wird der Urthonschiefer durch hochansteigende Gebilde des Kreidesystemes bedeckt, die ihm meist direct auflagern, da man nach Wolf weder in den tiefen Einrissen der Mettau und ihrer Zuflüsse bei Neustadt, noch des Goldbaches bei Dobruschka, noch auch des Albabaches bei Solnitz zwischen Urthonschiefer und Kreide irgend welche Einschaltung antrifft. Erst im Gebiete des Reichenauer Baches *O* von der Stadt treten zwischen beiden ganz untergeordnet Gesteine des Rothliegenden auf. „Die Linie aber, bis an welche die Kreideablagerungen gegen Osten auf die Urthonschiefer, innerhalb deren Verbreitungsgebiet eingreifen, oder als vereinzelte, von späterer Abtragung geschützte Schollen erscheinen, ist durch die Punkte: Přibislav, Lipchyně, Ohnišov, Spáleniště, Hlinné, Skuhrov, Prorub, Bielei und Přim gegeben.“ Ausser den Kreidegesteinen liegen dem Urthonschiefer übrigens auch einzelne Partien des

Rothliegenden auf. Im Osten verläuft die Grenze des Urthonschiefers gegen die älteren krystallinischen Schiefer im Norden von der preussischen Grenze *S* von Lewin bei Unter Giesshübel über Dobřan, Chmelišť *O* von Dobruschka, Neuhof am Albabache, Benátek, Rampusch *O* von Solnitz, Popelow und Pěčín. Hier beginnt eine grosse Depression innerhalb der archaeischen Gesteine, so dass sich die Kreideablagerungen hier gegen Osten über das Rothliegende bis zum Muscovitgneiss hinauf ausdehnen konnten. Erst in der Hebungslinie des Lititzer und Pottensteiner Granites treten die krystallinischen Schiefer wieder empor. In einzelnen isolirten Partieen sind sie bei Zachlum *W* von Senftenberg, bei Schreibersdorf *W* von Geiersberg, dann bei Petersdorf *NW* von Rothwasser entblösst, und schliessen so eine Mulde ein, die sich bis nach Mähren hinüber ausdehnt. Zu bemerken wäre, dass die preussischen, über diese Gebiete z. Th. ausgedehnten geologischen Aufnahmen von Beyrich und Roth die Urthonschieferzone weit näher an den Gneiss vorschieben als H. Wolf.

In petrographischer Hinsicht unterscheidet der letztere Forscher grüne Schiefer, die mit Hornblendeschiefer, und Phyllite, die mit Glimmerschiefer durch Uebergänge verbunden sind, und sollen die Phyllite, falls ich ihn recht verstehe, nur eine vorgeschrittenere Metamorphose der grünen Schiefer vorstellen.

Grüne Schiefer trifft man nach Wolf zunächst *O* und *SO* von Nachod bei Borová am Wege gegen Böhmisch Čerma, weiter zwischen Wochos und Lukawitz *N* und im Včelnywald *O* bei Reichenau. Sie sind meist von schmutzig grüner Farbe und ziemlich erdiger Beschaffenheit und so dicht, dass ausser sporadisch auftretendem Quarz und einzelnen Glimmerblättchen selbst unter der Loupe kein Bestandtheil zu unterscheiden ist. Stellenweise sind ihnen Conglomerate eingelagert, die Wolf z. B. am Jawornitzer Bache im Včelnywalde nahe bei Drbalov am rechten Gehänge des Thales in Trümmern gefunden hat.

Die eigentlichen Phyllite sind von mehr verschiedener Beschaffenheit. So führt Wolf feinblätterige, röthlich, grünlich bis grau gefärbte, meist fein gefältelte und in gewundenen Schichten auftretende Phyllite von Neustadt a. M. am Wege nach Blažkov; eine mehr flaserige Abart von Bistrey *N* gegen Neu Hradek; Feldspath-, resp. Gneissphyllit von der Eipel (Aupa) *N* von Skalitz unter der Riesenburg an. Allaunschiefer

erscheint in untergeordneten Einlagerungen an einigen Orten, in etwas grösserer Mächtigkeit bei Lukawitz. Namentlich in der Deschneyer Gegend ist der Urthonschiefer sehr reich an Quarzadern. Stellenweise nähert er sich in Härte und Aussehen dem Kieselschiefer, ohne eigentlich in diesen überzugehen, obwohl ZIPPE gelegentlich kleiner Lager dieses Gesteines im Phyllitgebiete östlich von Dobruschka und Solnitz erwähnt.

Kalksteine sind beinahe durchgehends dem Glimmerschiefer eingelagert, welcher an ihren Begrenzungsflächen durch Kalkaufnahme in Kalkglimmerschiefer übergeht (siehe S. 529). Sie erscheinen in zumeist wenig mächtigen Einschaltungen, die WOLF für linsenförmige Massen erklärt, bei Schnappe *SSW* von Reinerz, zwischen Hinterwinkel und Deschney; am Kieselberg *SO* von Louisenthal *W* von Kronstadt; bei Klein Stiebnitz *N* von Katscher, im Tiefenbachthale am Fusse der Reiterkoppe, bei Rassdorf. beim Kronstädter Forsthause und bei Ritschka in der Waldstrecke Hirschbäder. Im Schneebergmassiv bei Ober Lipka und am Hofstollenberg *N* von Grulich. An den meisten dieser Punkte wird oder wurde der Kalkstein zu praktischen Zwekken gebrochen. So namentlich auf dem mächtigen Lager im Glimmerschiefer bei Rassdorf und Geiersgraben, bei Kronstadt, im sog. Kalkbruch, einem Waldthale *N* von Ritschka, und anderwärts.

Die *Lagerungsverhältnisse* des Adlergebirges sind abgesehen von Einzelnheiten ziemlich einfach: Die Schichten streichen beinahe durchgehends von Nordwest gegen Südost und verflächen südwestwärts. Dagegen im Massiv des Glazzer Schneeberges ist das Streichen der Schichten im Allgemeinen ein nördliches und das wellenförmige Verflächen doch vorwaltend ein östliches. Hiedurch eben erweist sich das Massiv des Schneeberges als ein selbständiges, von dem Adlergebirge getrenntes archaeisches Massiv.

Im Allgemeinen ist die Reihenfolge der krystallinischen Schiefer von den ältesten Gneissen am Grenzkamme westwärts bis zu den Phylliten, wie sie in unserer Beschreibung eingehalten wurde, im Adlergebirge überall ausgeprägt, wenn sie auch die gewaltige Zusammenstauchung der Schichten nicht durchwegs ganz deutlich erscheinen lässt. So namentlich schliessen sich die Hornblendeschiefer im nördlichen Gebirgstheile enger an die Phyllite an als im Süden, wo durch die Verwerfung und Depression des Terraines in der

Gegend von Senftenberg die Hornblendegesteine bis an den Muscovitgneiss des Hauptkammes herangedrängt wurden.

Besser als durch viele Worte geschehen könnte, werden durch die Profile Fig. 102 bis 107 die Lagerungsverhältnisse veranschaulicht. Der Durchschnitt Fig. 102 von der Landesgrenze bei Tertschkadorf über die Deschneyer Grosskoppe westwärts bis über Dobruschka hinaus geführt, zeigt das meist recht steile, im Ganzen südwestliche Verflächen der Schichten und die selbst in der Einfaltung bei Tertschkadorf regelmässige Reihenfolge der krystallinischen Schiefergesteine.

Etwas südlicher verläuft von Kronstadt in südwestlicher Richtung der Durchschnitt Fig. 103.

Parallel zu diesem ist das Profil Fig. 104 vom Adamsberg bei Wichstadtl südwestwärts bis Friedrichswald (Hnatnitz) bei Wildenschwert geführt. Das im Fall-

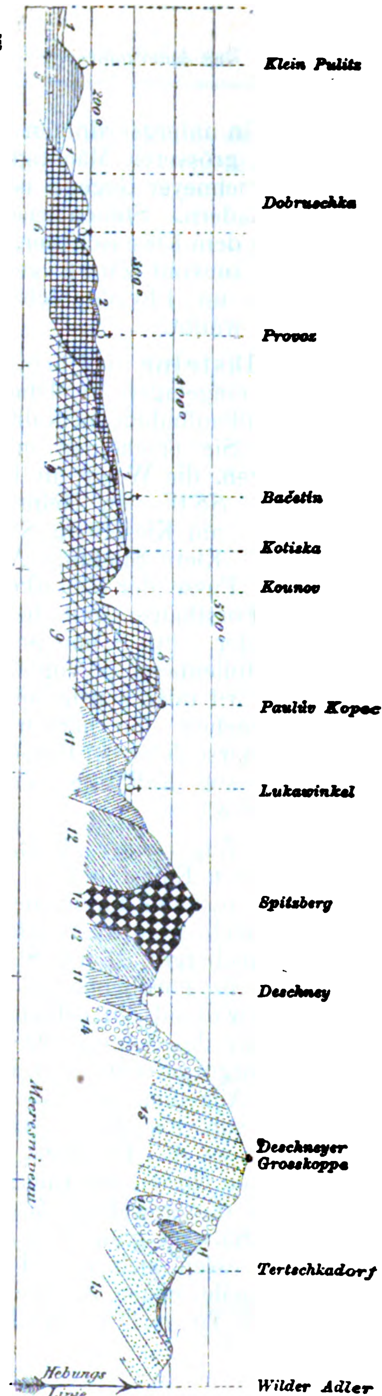


Fig. 102. Durchschnitt durch das hohe Adlergebirge. H. Wolf's Originalprofil.

1 Alluvium. 2 Löss- u. Diluvialschotter. 5 und 6 Kreideschichten. 8 Rothliegendes. 9 Urthonschiefer. 11 Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Graphitschiefer und körnigem Kalkstein. 12 Hornblendeschiefer. 13 Syenit und Gabbro. 14 Biotitgneiss. 15 Muscovitgneiss. — Die Höhenangaben in Klaftern.

winkel veränderliche, in der Richtung aber im Ganzen südwestliche Verflächen der Schichten ist auch hier deutlich, doch macht sich eine der grossen Verwerfungsspalten, welche das Vorland des Adlergebirges durchsetzen, in ihrem Einfluss auf den Bau des Gebirges auffallender geltend als im

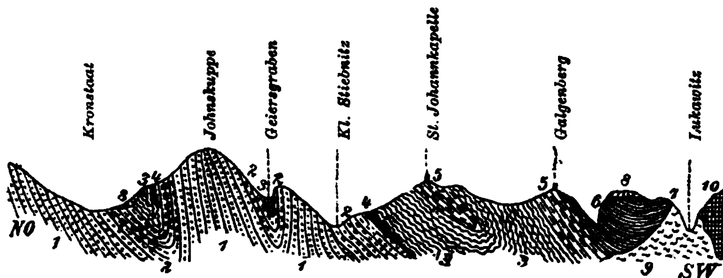


Fig 103. Profil durch das Adbergebirge.
Nach *H Wolf.*

1 Muscowitgneiss. *2* Biotitgneiss. *3* Glimmerschiefer. *4* Kalkstein. *5* Hornblendeschiefer. *6* Urthonschiefer. *7* Rothliegendes. *8* Kreideablag. *9* Syenit.

vorhergehenden Profil, wo sie aber doch bei Lukawitz kenntlich, wenn auch nicht besonders bezeichnet ist. Es ist dies die grösste und an der Oberfläche durch eine ausge-

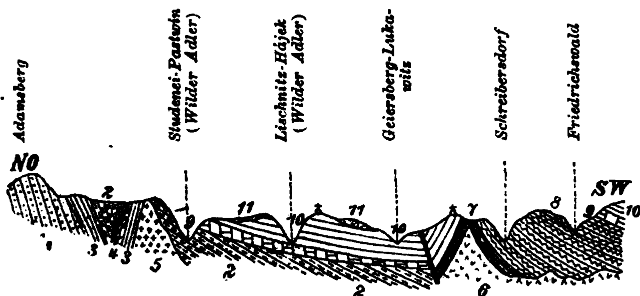


Fig. 104. Profil durch das Adlergebirge.
Nach *H Wolf.*

1 Muscovitgneiss. *2* Biotitgneiss. *3* Hornblendeschiefer. *4* Glimmerschiefer. *5* Gneissgranit. *6* Litizer Granit. *7* Urthonschiefer. *8* Rothliegendes. *9* u. *10* Kreideschichten. *11* Neogener Schotter.

zeichnete Thalfurche markirte Verwerfung, welche im Streichen des Adlergebirges von Reichenau über Deutsch Rybna, Dlouhoňowitz, Schreibersdorf, Liebenthal und Landskron bis zur mährischen Grenze verläuft. In dieser Spalte ist das Grundgebirge um Lititz und Geiersberg entblösst und auch das

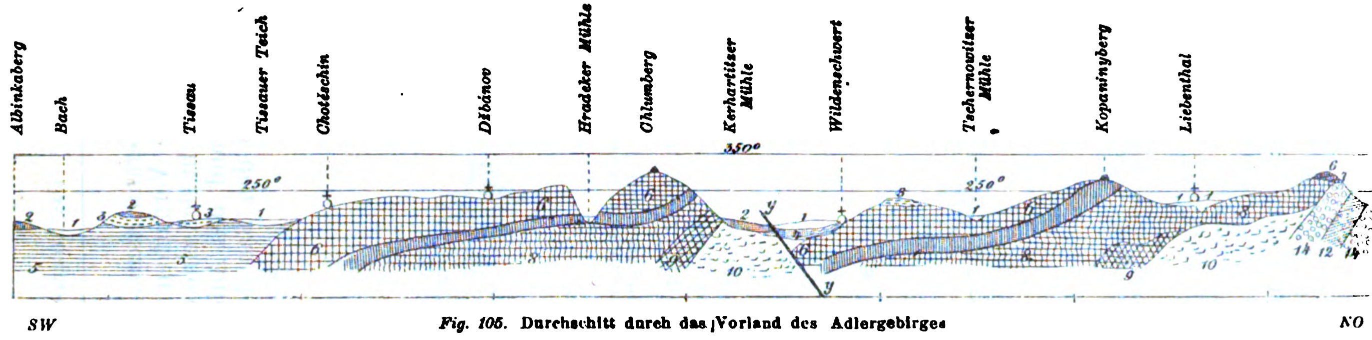


Fig. 105. Durchschnitt durch das Vorland des Adlergebirges

Fig. 106. Durchschnitt durch den böhmischen Antheil des Schneebergmassives und das südliche Adlergebirge. *H Wolf's* Originalprofile.

1 Alluvium. *2* Löss u. Diluvialschotter. *3* Neogener Schotter. *4* Neogener Tegel. *5, 6* und *7* Kreideschichten. *8* Rothliegendes. *9* Urthonschiefer. *10* Granit *11* Glimmerschiefer mit Einlagerungen von Graphitschiefer und körnigem Kalkstein. *12* Hornblendeschiefer. *13* Syenit und Gabbro. *14* Biotitgneiss. *15* Muscovitgneiss. — Die Höhenangaben in Klaftern.

Rohtliegende, welches sich bei Böhmisch Rybna an den Gneiss von Lititz anlehnt und von hier als ein eine Stunde breiter Zug bis Landskron verfolgt werden kann, ist in derselben relativ so emporgehoben, das es an seiner Ostgrenze von jüngsten Kreideschichten abgeschnitten wird.

Weiter südwestlich verlaufen noch zwei, schon im Terrain, wenn auch nicht mehr so deutlich wie die erste, kenntlich gemachte Parallel- Verwerfungsspalten. Die näher liegende beginnt bei Wamberg und streicht über Pottenstein, Sopotnitz, Lichwe, Wildenschwert und Böhmisch Trübau bis über Zwittau in Mähren hinaus. Ihr gehören die Urgebirgsinseln von Pottenstein und Wildenschwert, sowie das Rothliegende bei dieser Stadt an.

Endlich die dritte und südlichste Parallel- Verwerfungsspalte ist im Terrain als Thalfurche am wenigsten deutlich markirt. Sie erstreckt sich etwa von Skrovnitz und Rosocha über Bezprav (Dobrá voda) und Hrádek in das Thal der Ritte und lauft in den Schluchten bei Kozlau und Schirmdorf gegen Böhmisch Trübau aus. Im Bereiche dieser Verwerfung ist das Urgebirge nur in ganz untergeordneter Weise an einem Punkte im Adlerthale zwischen Bezprav und Hrádek entblösst.

In den Profilen Fig. 105 und 106, welch' ersteres die westliche Fortsetzung dieses letzteren bildet und sich genau an dasselbe anschliesst, sind die beiden grossen Verwerfungsspalten: die Reichenau-Landskroner (*xx* in Fig. 106) bei Wetzdorf und die Pottensteiner bei Wildenschwert (*yy* in Fig. 105) besonders eingezeichnet, wogegen die dritte Verwerfung bei der Hrádeker Mühle in Fig. 105 kaum angedeutet ist.

Der Verschiedenheiten im allgemeinen Baue des Schneebergmassives gegenüber dem Adlergebirge ist oben Erwähnung geschehen. Im Profil Fig. 106 erfährt die Ansicht von der geologischen Selbständigkeit des Schneebergmassives schon eine Andeutung und zugleich ist darin das vorherrschend östliche Schichtenverflächen deutlich zum Ausdruck gebracht. Der vom Glatzer Schneeberg gegen Süden geführte Durchschnitt (Fig. 107) schneidet jenes Profil in der Grulicher Gegend und gibt Aufschluss über die isoclinale Structur dieses zusammengeschobenen Schichtencomplexes. Die den älteren Gesteinen in regelmässiger Reihenfolge auflagernden jüngeren krystallinischen Schiefer erscheinen in den sich mehrfach wiederholenden Falten als Muldenkerne.

Diese kurzen Darlegungen in Verbindung mit den Profilen dürften hinreichen, um sich eine allgemeine Vorstellung von den Lagerungsverhältnissen des Adlergebirges und des Schneebergmassives nach WOLF's Ergebnissen bilden zu können. Im Grossen und Ganzen sind dieselben gewiss das Resultat mächtiger geotektonischer Vorgänge. Jedoch soll die Möglichkeit nicht gänzlich in Abspruch gestellt werden, dass im Einzelnen und in beschränktem Massstabe auch vielleicht Eruptionen von Massengesteinen die Lagerungsverhältnisse beeinflusst haben könnten. Wenigstens betont WOLF ganz entschieden, dass locale Störungen in der Lagerung der krystallinischen Schiefer auf die Einwirkung von Eruptivgesteinen zurückzuführen sind.

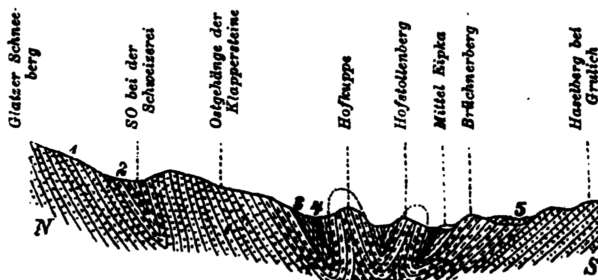


Fig. 107. Profil durch das Schneeberggebirg. Nach *H. Wolf*

1 Muscovitgneiss. *2* Biotitgneiss. *3* Glimmerschiefer. *4* Kalkglimmerschiefer u. Kalkstein. *5* Kreideablagerung. *6* Diluvium.

Von diesen eruptiven Massengesteinen ist **Granit** von grösster Wichtigkeit. Er tritt nur in unzusammenhängenden Partieen auf und zwar in zwei hauptsächlichen Abarten, nämlich als gewöhnlicher Granit im engeren Sinne und als Hornblendegranit.

Der erstere bildet einige grössere Stöcke, den nördlichsten am linken Mettauufer bei Běloves, wo er den Urthonschiefer durchbricht. Er ist hier sehr feinkörnig und besteht vorherrschend aus rothem Feldspath (Orthoklas), wenig Quarz und einem chloritischen Glimmer. Er enthält nach WOLF einzelne Schollen des Phyllites in sich eingeschlossen und ist somit jünger als dieser.

Eine andere namhaft grössere Partie ragt *O* von Böhm. Čerma über den Urthonschiefer hervor. Sie erstreckt sich in Verbindung mit Massen von Hornblendegranit bei einer

Breite von beiläufig 80 *m* und Länge von etwa 700 *m* von *NW* gegen *SO*. Der hier herrschende grobkörnige Granit ist quarzreicher und zugleich glimmerärmer als jener von dem erstgenannten Fundorte.

Einen dritten, ziemlich umfangreichen Stock bildet der Granit bei Ober Giesshübel gegen Polom zu. Hier gesellt sich zu den angeführten Bestandtheilen noch Biotit in merklicher Menge.

Endlich beim Neuhof nächst Julienthal *N* von Rokitnitz tritt Granit in einem kleinen Stocke auf. Er ist gleichmässig körnig, biotitreich, Orthoklas und Plagioklas führend.

Nach A. E. Reuss kommt eine Partie auch im Bachthale unter Himmlisch Riebnei *NW* von Rokitnitz vor. Auch nördlich von Grulich bei Mittel Lipka kommt Granit zum Vorschein.

Hornblendegranit ist mehr verbreitet als die erstere Abart. Namentlich erscheint er in grösseren Massen zwischen Neu Hradek und Dobrošov im Dubskywald in demselben Stocke mit dem Granit von Böhm. Čerma, bei Unter Giesshübel gegen Vorder Polom zu, hier im Verbande mit dem angeführten normalen Granit; ferner in isolirten Partieen zwischen Pietschberg und Beranetz, *NO* von Pěčín bei Niederdorf *S* von Rokitnitz, unter dem Přimer Forsthause im Stiebnitzthale, wo er von Kreidegebilden bedeckt wird, in Kunwald *NS* von Senftenberg, bei Hermanitz *NO* von Landskron.

Er besteht überall vorwaltend aus weissem Feldspath, wenig Quarz und braunem Glimmer, zu welchem sich Hornblende gesellt, die ihn auch ganz verdrängen kann. Der Glimmer erscheint in unregelmässigen Lamellen, die das Gestein stellenweise sehr gneissähnlich machen, weshalb es auch als Gneissgranit bezeichnet wurde. Nach Wolf soll der Structur nach ein vollständiger Uebergang in Biotitgneiss stattfinden. Zum Beispiel ziemlich gneissähnlich ist das Gestein im Dorfe Kunwald im Thale, welches wesentlich aus graulichweissem Feldspath, wenig graulichem Quarz, dunkelbraunem Glimmer und etwas schwarzer Hornblende besteht. Sehr interessant sind die Verhältnisse in dem kleinen Seitenthale, welches sich von Pěčín nordostwärts gegen Rokitnitz erstreckt. An dem ziemlich klippigen östlichen Thalgehänge wechsellagert nämlich nach Reuss feinkörniger weisser Granit mit Gneissgranit, welcher rothen Feldspath, wenig dunklen Glimmer und Hornblende führt, und weiter

mit einem grobflaserigen, noch mehr gneissähnlichen Gesteine mit reichlichem schwarzem Glimmer, Hornblende und eingesprengten Schwefelkieskörnern. Die Kreideschichten, die sich an diesen Stock anlagern, fallen von demselben etwa unter 40 Grad gegen *NNO* ab.

Syenit wird von H. Wolf im Adlergebirge an mehreren Punkten verzeichnet. Bei Bistrey *O* von Neustadt a. d. M. besteht das gneissartige Gestein aus weissem Feldspath und spargelgrüner Hornblende. Es bildet hier einen kleinen Stock im Phyllit. Dasselbe gilt von den Vorkommen beim Jägerhause von Rowney *O* von Dobruschka, wo der Feldspath röthlich und nebst Hornblende auch viel grünlicher Glimmer vorhanden ist, sowie dem Vorkommen bei Chmelišť *S* von Rowney, das ihm sehr ähnelt, während am Spitzberge bei Deschney Syenit den Hornblendeschiefer durchbrechen soll.

Bei Lukawitz *N* von Reichenau im Thale ober der Kirche kommt ein syenitisches Gestein zum Vorscheine. Trotz der fast gänzlichen Verwitterung, die soweit geht, dass hier Keller wie in Lösshügel hineingegraben werden können, verräth sich an dem ziemlich glimmerreichen Gestein eine gewisse gneissartige Structur.

Am Čihadlo nächst Jawornitz *O* von Reichenau tritt ein gleiches, ebenfalls ganz zersetztes Gestein mit schieferiger Structur auf.

Am ausgedehntesten ist die Syenitpartie, welche in den Gräben von Bredau, Mistrowitz und Wetzdorf in der Umgebung von Gabel auftritt. Dieser Syenit besteht aus fleischrothem oder graulichweissem Feldspath und dunkelgrüner Hornblende.

Das Gestein, welches an der Mündung des Pěčínbaches *N* von Slatina zu Tage kommt und von Wolf als Syenit gedeutet wurde, ist Granit, und auch noch mehrere der angeführten Vorkommen sind von anderen Forschern zum Granit einbezogen worden.

H. Wolf hat die Syenite des Adlergebirges mit dem grossen Syenitgebirge Mährens in Zusammenhang gebracht und hieraus abgeleitet, dass sie und mit ihnen die ältesten Granite des Gebirges, jünger seien als die Urthonschiefer, ja jünger als das ältere Devon Mährens, während andere Granite selbst jünger als das Rothliegende sein sollen; und A. E. Reuss hatte vordem schon manche hiesige Granite sogar für tertiär erklärt.

Beide Annahmen, als auch die von BEYRICH seinerzeit in unserem Gebirge durchgeführte Unterscheidung älterer und jüngerer Granite, welch' letztere jene ersteren durchbrechen sollen, sowie einige ähnliche Ansichten beruhen auf einer Ueberschätzung der Einwirkung der Graniteruptionen auf die Lagerungsverhältnisse der Postcarbon- und Kreideablagerungen.

Gabbro wurde am Gipfel des Spitzberges bei Deschney von A. E. REUSS bestimmt, während ZIPPE das Gestein früher als schön grosskörnigen Diorit bezeichnet hatte. Nach REUSS würde es sich auf die Spitze des Berges beschränken, während J. ROTH demselben eine weit grössere Ausdehnung zuschreibt.

An **Erzen** ist das Adlergebirge sammt dem Massive des Glatzer Schneeberges verhältnissmässig sehr arm und sind es eigentlich nur Eisenerze, deren Lagerstätten einigermassen bekannt geworden sind.

Bei Ritschka *N* von Rokitnitz in der Waldstrecke „Alme" und an dem Gehänge, welches sich von hier gegen den Ort hinzieht, wurde viel schuppiger Eisenglanz, darunter selbst Stufen von 10—12 Centnern gefunden, worauf durch Schürfungen nachgewiesen wurde, dass Uebergänge einerseits vom reinen Eisenglimmerschiefer bis zum Quarzschiefer mit nur wenig Eisenglimmer, anderseits bis zum Granaten-Glimmerschiefer bestehen. Dieser, welcher in der „Alme" auftritt und nördlich in das Tiefenbachthal zieht, ist das eigentliche Muttergestein des Eisenglimmers.

Rotheisenstein bildet im Biotitgneiss des Fallawaldes im Scheithauer Reviere *SW* von Kronstadt, und in der Waldstrecke Grossboden bei Kronstadt kleine Lager.

Mächtigere Einlagerungen, die zum Theile ehemals abgebaut wurden, kommen im Gebiete des Urthonschiefers vor, als bei Sněžney und Dobřan *SO* von Hradek, bei Hluk, Dobrey. Hlinné, Roudné *O* und *SO* von Dobruschka und bei Woschetnitz und Benátek *NO* von Solnitz.

Ueber die Versuchsbaue auf Eisen in Dobrey theilte C. v. NOWICKI im J. 1856 mit, dass hier in einem Schachte zwei etwa 3 *dm* mächtige und an anderer Stelle eine mehr als 1 *m* mächtige Rotheisensteinschichte durchfahren wurde. Sie schienen dem Nebengestein im Streichen und Fallen conform eingelagert zu sein, keilten gegen *SW* bald aus, zogen aber gegen *NO* in die Tiefe. Auch Gesteinsklüfte waren

hier mit Erz angefüllt, was auch bei Hluk *O* von Dobruschka stattfindet, wo das Erz ebenfalls zum Theile in Lagen, zum Theile als Ausfüllung in den Klüften des Phyllites erscheint. Die Verhältnisse der übrigen angeführten Lagerstätten dürften von diesen nicht sonderlich verschieden sein.

Die Ortschaften Ritschka, Stiebnitz, Geiersgraben bildeten ehemals ein k. k. Montangut, welches den Kuttenberger Bergwerken zugewiesen war. Im J. 1703 wurde es verkauft und der Herrschaft Reichenau einverleibt. In Klein Stiebnitz wurde hiernach ein herrschaftliches Schichtamt errichtet, ein Hochofen und im J. 1775 drei Eisenhämmer nebst einem Zainhammer in Betrieb gesetzt, in welch' letzterem das Roheisen verfrischt wurde, welches in dem zwischen der Zeit nach Rosahütte bei Skuhrov *NO* von Solnitz übertragenen Hochofen gewonnen worden war.

Die Eisenglimmerschiefer bei Ritschka, sowie die Lager von dichtem Rotheisensteine an der Louisenlehne und im Phyllit bei Dobrey, Roudné und Hlinné waren schon ZIPPE bekannt.*)

Brauneisenstein tritt im Urschiefergebiete mehrfach auf, namentlich bei Roudné *N* von Solnitz, wo mehrere Erzlager dem herrschenden, hier stark verwitterten, zum Theile chloritischen Schiefer conform eingeschichtet sind. Das Erz ist in der Hauptsache faseriger Gelbeisenstein, in welchem derbe Massen von Brauneisenstein vorkommen. Es wnrde ehemals bergmännisch gewonnen.

Um die geognostische Beschreibung des Adlergebirges zu ergänzen, erübrigt nur noch etwas eingehender der *isolirten archaeischen Inseln* zu gedenken, welche inmitten der Kreideablagerungen an der Südwestseite des Gebirges zu Tage treten. Dass und wie sie mit grossen, zum Streichen des Gebirges parallelen Verwerfungsspalten in Verbindung stehen, ist schon oben (S. 535 u. 537) angegeben worden.

Die östlichste, dem Adlergebirge zunächst gelegene Urgebirgsinsel ist jene von Slatina *SO* von Reichenau, welche gewissermassen die Fortsetzung des Granites bei Pěčín und Přím vorstellt, von welchem sie durch über-

*) Sie sind also nicht, wie H. Wolf (gleich wie in manchen anderen Dingen) irrig anzunehmen scheint, erst von Reuss bekannt gemacht worden.

lagernde Kreideschichten oberflächlich getrennt ist. Am deutlichsten ist der Granit im Stiebnitzthale zwischen Slatina und der Einschicht Zakopanka entblösst, besonders am rechten Ufer, wo er in mehreren, von einander durch schmale Kreidestreifen getrennten Massen entwickelt ist. Slatina selbst liegt auf Granit. Am linken Gehänge setzt der Granit noch weiter fort, ist hier aber zumeist ganz verwittert, bis auf einige Gänge dichten rothen oder graulichen Granites, die ihn zu durchsetzten scheinen. Das Streichen dieser letzteren ist sehr verschieden. Gegen Westen zu geht der Granit des Stiebnitzthales in Gneiss über, welcher zum Theile porphyrartig erscheint und durch äusserst reichliche schwarze Hornblende ausgezeichnet ist.

Südöstlich von dieser Insel erhebt sich über die Gebilde des Kreidesystemes und zum Theile des Rothliegenden das archaeische Lititzer Gebirge, das wesentlich aus zwei Bergketten gebildet wird, welche das höchst romantische, vielfach gewundene Thal des Wilden Adlers einschliessen. Die südliche besteht aus mehreren mit einander verknüpften Kuppen, deren eine, sehr vorgeschobene, die Ruinen der Burg Lititz trägt (S. 525), und von welchen ein Ausläufer in südöstlicher Richtung bis gegen Dlouhoňowitz bei Senftenberg sich erstreckt. Die nördliche Bergkette besteht aus dem „Napředí“ genannten Rücken zwischen Helkowitz und Zachlum und dem Chlum. Dieser letztere Berg (bei Merklowitz) ist auf dem Gipfel und dem nördlichen Abhange von Kreideschichten zusammengesetzt, die sich von hier bis zum Hornblendegranit von Slatina ausdehnen. Auch zwischen ihn und den Napředí schieben sich Kreidegebilde ein, die hier bis in's Adlerthal vordringen. Im Adlerthale aber hat man auch die beste Gelegenheit die archaeischen Gesteine der Lititzer Berge kennen zu lernen. Gleich hinter Helkowitz verengt sich das Thal bedeutend und hier stösst man am rechten Gehänge unter den gehobenen und unter einem ziemlich grossen Winkel einfallenden Kreideschichten auf röthlichen Biotitgneiss mit reichlicher Hornblende (nach Reuss), dessen stark verbogene Schichten gegen *W* streichen. Dieser setzt nun im Lititzer Thale bei Zachlum fort. Hier tritt die erwähnte Unterbrechung durch die vorgeschobene Kreidezunge ein, worauf am südlichen Abhange des Chlumberges Granit herrschend wird, welcher von hier an beiden Ufern des Adlers bis zum Ende des Lititzer Thales anhält.

Dieser Granit ist nach REUSS von wechselnder petrographischer Beschaffenheit, indem er bald mehr fein-, bald mehr grobkörnig und an einer Stelle des linken Gehänges hinter dem alten Schlosse selbst täuschend porphyrartig ist, während seine Structur besonders gegen die Peripherie des Stockes zu eine deutlich gneissartige wird. Seine Zusammensetzung dagegen bleibt ziemlich dieselbe: vorwiegender lichter bis fleischrother Orthoklas, wenig Plagioklas, grauer Quarz, dunkler Glimmer und schwarze Hornblende.

K. M. PAUL unterscheidet den Gneiss vom Granite nicht, sondern bezeichnet beide zusammen als Gneissgranit, in welchem aber die granitartige Ausbildungsweise vorherrschen soll.

In der Fortsetzung der Lititzer Verwerfungsspalte treten archaeische Schiefergesteine weiter südlich, wie oben (S. 532) erwähnt, in der Umgebung von Geiersberg unter den Kreideablagerungen hervor. Ein schmaler Gneissstreifen erstreckt sich zwischen dem Rothliegenden und den unteren Kreideschichten etwa von Schreibersdorf südostwärts zum Stillen Adler; ein anderer dem Adler entlang von Geiersberg gegen Petersdorf. Beide Gneissvorkommen sind wenig deutlich. Das einzig vertretene Gestein scheint ein flaseriger Zweiglimmergneiss zu sein.

Auf der zweiten Bruchspalte tritt die westlichste zum Adlergebirge einzubeziehende archaeische Insel auf: diejenige der Pottensteiner und Proruber Berge, welche von den Lititzer Bergen nur durch die Kreidebildungen des Thales von Sopotnitz getrennt sind. Der Pottensteiner Burgberg steigt unmittelbar über die Kreideschichten empor, die übrigens auch noch seinen nördlichen und östlichen Abhang zum Theil zusammensetzen. Die Ruinen der Burg stehen auf Granit, welcher wesentlich aus weissem, selten rötlichem Feldspath, (Orthoklas und Plagioklas) grauem Quarz, dunklem Glimmer und schwarzer Hornblende besteht, und Kalkspath nicht nur in Körnern accessorisch, sondern auch als Kluftausfüllung führt. Er wird stellenweise ziemlich dünnbänkig, selbst flaserig und somit gneissartig.

Nach A. E. REUSS würde der Pottenstein als eine von den Proruber Bergen losgerissene und etwas verschobene Partie zu betrachten sein. Diese Berge selbst bestehen aus demselben Gestein, nur dass es im Allgemeinen feinkörniger ist und meistens noch deutlicher die gneissähnliche Structur zeigt. K. M. PAUL bezeichnet das Gestein zur Gänze als

Gneissgranit, von welchem er bemerkt, dass er stellenweise in echten feinkörnigen Granit, stellenweise aber auch in wahren Gneiss übergeht, besonders an den Rändern. Bei Prorub enthält das gneissartige Gestein eine Einlagerung von weissem gestreiftem körnigem Kalkstein mit eingestreuten fast mikroskopisch kleinen Granaten.

Bei Wildenschwert im Thale des Stillen Adlers abwärts gegen Brandeis zu machen sich unter den Kreideschichten zunächst Gebilde des Rothliegenden und darunter Phyllit und Gneiss in geringer Ausdehnung und verworrenen Lagerungsverhältnissen bemerkbar.

Noch untergeordneter ist das Auftreten von Phyllit zwischen Bezprav und Hrádek. Das archaeische Gestein ist hier an der tiefsten Thalsohle des Stillen Adlers als Grundgebirge der antiklinal aufgewölbten Kreideschichten nur ganz wenig entblösst.

Das Eisengebirge.

Parallel zum Adlergebirge streicht im Inneren Böhmens von Elbeteinitz in südöstlicher Richtung gegen die mährische Grenze zu ein nicht besonders hoher, aber sehr deutlich als orograpische Individualität ausgeprägter Gebirgswall. Nicht minder als in orographischer, kennzeichnet er sich auch in geologischer Hinsicht als Einheit, so dass es sehr zu verwundern ist, dass der schon in alten Zeiten gebräuchliche, allenfalls von dem einst hier im Schwunge gewesenen Eisenbergbau abgeleitete Collectivname des Gebirges so in Vergessenheit gerathen konnte, dass er vor einigen Jahren geradezu erneuert werden musste.

Das Eisengebirge beginnt bei Běluschitz *NO* von Elbeteinitz am rechten Ufer der Elbe mit flachen Hügeln, überschreitet die Elbe bei Elbeteinitz und erstreckt sich von hier, südostwärts allmälig an Höhe und Breite zunehmend, bis Kreuzberg, Vojnoměstec und Luže. Im Westen ist es gegen das Böhmisch-mährische Hochland sehr deutlich durch die Niederung des Doubravkathales begrenzt, aus welcher es jäh aufsteigt, und auch im Osten von Telčitz bei Elbeteinitz über Chwaletitz, an Choltitz und Svinčan vorbei gegen Heřmanměstec und Slatinan, weiter an Žumberg vorüber gegen Skuč und Luže ist seine Grenze eine durchaus deutliche, weil auch hier das Gebirge aus dem sanftwelligen

Kreideflachlande, wenn auch nicht so steil wie auf der Westseite, doch immerhin rasch aufsteigt. Nur im Süden von Luže über Richenburg, Hlinsko und Vojnoměstec ist die orographische Grenze des Eisengebirges keine deutliche, indem es hier allmälig in das Saarer Gebirge übergeht. Die geologische Grenze beider Gebirge ist aber eine recht scharfe. Hier am Südostende ist das Eisengebirge beiläufig 22 *km* breit, während seine Breite im mittleren Theile etwa 10 *km* und am Nordwestende dort, wo es die Elbe bei Elbeteinitz quer durchbricht, kaum 3 *km* beträgt. Man ersieht hieraus, wie rasch die Breite des Gebirges bei einer Längserstreckung von beiläufig 65 *km* von Nordwest gegen Südost zunimmt. Das Terrain, welches das Eisengebirge in der angegebenen Umgrenzung umfasst, beträgt etwa 15 Quadratmeilen (800 bis 900 km^2), von welchen aber nur der grössere Theil aus Gesteinen der archaeischen Gruppe zusammengesetzt ist und hier zunächst allein berücksichtigt wird. Der kleinere Theil wird vornehmlich von palaeozoischen Gebilden eingenommen, welche sich in zwei Partieen: einer nördlichen zwischen Elbeteinitz und Chotěnitz und einer südlichen zwischen Chotěnitz und Slatinan ausbreiten. Da nun das altpalaeozoische und archaeische Gebirge ringsum von Kreidegebilden und in der Thaldepression der Doubravka von Alluvionen begrenzt wird, so erscheint die oben berührte Individualität desselben eben auch in geologischer Hinsicht deutlich ausgeprägt.

Die Anfänge der genaueren geologischen Erforschung des Eisengebirges sind, wie immer, an den Namen des Vaters der Geologie Böhmens Fr. X. M. Zippe geknüpft, welcher in Sommer's Topographie*) die geognostischen Verhältnisse des Gebirges eben so richtig als kurz darlegte. Dieser ausgezeichnete Gelehrte war überhaupt der bequemen epischen Breite, die neuerer Zeit von manchen Autoren gewiss nicht zum Nutzen der Wissenschaft so gern cultivirt wird, durchaus abhold, und seine auf das Eisengebirge bezüglichen Darlegungen können, ebenso wie die meisten seiner übrigen Arbeiten, geradezu als Muster einer knappen Darstellungsweise hingestellt werden, die in kurzen Worten das Richtige zu treffen und unzweideutig hervorzuheben versteht. A. E. Reuss **) konnte zu dem von Zippe Gebote-

*) Bd. V und XI, 1837 und 1843.
**) Kurze Uebersicht etc. 1854, pag. 32.

nen nur wenige Zusätze machen, so dass des letzteren Mittheilungen thatsächlich — wie ja überhaupt in ganz Böhmen — die allerwichtigste Vorarbeit für die Aufnahmen des Gebietes durch die k. k. geolog. Reichsanstalt bildeten. Diese Aufnahmen hat FERD. V. ANDRIAN im J. 1861 und 1862 durchgeführt.*) Mitte der 70er Jahre begannen J. KREJČÍ und R. HELMHACKER die gemeinschaftlichen detaillirten Untersuchungen des Eisengebirges, deren Resultate, abgesehen von gelegentlichen kurzen Mittheilungen, in der anregend geschriebenen (böhmischen) Abhandlung „Železné hory“ **) von J. KREJČÍ und in den von beiden Forschern redigirten Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges ***) der Oeffentlichkeit übergeben wurden. Die Karte selbst †) ist aber immer noch nicht erschienen. Im Text würdigen die beiden Autoren, wenn auch nur anmerkungsweise, die Mittheilungen ZIPPE's nach Verdienst, wohingegen sie VON ANDRIAN's Beschreibung mit dem Bemerken übergehen, dass sie dieselbe nicht benützen konnten. Die folgende geognostische Darstellung des Eisengebirges unterscheidet sich von jener KREJČÍ's und HELMHACKER's, auf welche sie sich aber im Uebrigen durchaus stützt, namentlich in der Auffassung und Systemisirung der jüngereren krystallinischen Schiefergesteine.

Die *Oberflächengestaltung* des Eisengebirges ist im Allgemeinen durch die Bezeichnung desselben als Gebirgswall gekennzeichnet. Es steigt aus dem Flachlande des östlichen Böhmens beiderseits, aber besonders auf der Südwestseite steil an und erhält sich auf seiner ganzen Erstreckung in beiläufig derselben relativen Höhe über dem angrenzenden Terrain, da, so wie dieses sich von der Elbeniederung südostwärts gegen die mährische Grenze zu allmälig erhebt, auch der Kamm des Gebirges gleicherweise an Höhe zunimmt.

---

*) Geologische Studien aus dem Chrudimer und Časlauer Kreise in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XIII, 1863, pag. 183 ff.

**) Osvěta, IX, 1879, pag. 364 ff., 570 ff., 633 ff.

***) Archiv d. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen. V. Bd. Prag 1882.

†) Die Karte umfasst das Eisengebirge und die angrenzenden Gegenden im östlichen Böhmen. Sie befindet sich, von J. Krejčí fertig gestellt, im Besitze des Comités für die naturwiss. Durchforschung von Böhmen und dürfte somit ihre Veröffentlichung nunmehr eine Frage der Zeit sein.

Das äusserste nordwestliche Ende des Gebirges am rechten Ufer der Elbe bei Běluschitz und Elbeteinitz besteht nur aus einigen flachen, im Mittel 250 *m* hohen Hügeln, auf deren südlichstem, unmittelbar an der Elbe aufsteigendem, sich das Städtchen in malerischer Lage ausbreitet. Schon am jenseitigen Ufer bei Záboř und Bernardov sind die sich zu einem Kamme vereinigenden Hügel etwas höher. die Bílá Skála (Weisser Fels) bei Licoměřitz besitzt eine Seehöhe von 492 *m*, die Stráň bei Zbislawetz 566 *m*, Bučina bei Kraskov 602 *m*, Spálava bei Maleč 660 und die Höhe bei Kladno am Südostende des Gebirgswalles 670 *m* Seehöhe. Zum Beleg, dass auch die vom Doubravkaflusse durchströmte Terraindepression in ähnlicher Weise wie der Kamm ansteigt, mögen einige Höhenangaben hinreichen. Bei Bernardov beträgt die Höhe des Terrains 210, bei Časlau 240, bei Bestwin 300, bei Maleč 400 und in der Ždiretzer Thalfläche 500—550 *m*. Dasselbe gilt vom Flachlande am nordöstlichen Fusse des Gebirgswalles, welches an der Elbe 200, bei Heřmanměstec 274 und bei Skuč schon 400 *m* Seehöhe besitzt. Der relative Höhenunterschied zwischen dem Kamm und dem Fusse des Eisengebirges beträgt somit beiläufig 100 bis 150 *m*, wobei aber zu beachten ist, dass das Gebirge am südöstlichen Abfalle nicht nur viel steiler, sondern auch höher ist als an der nordöstlichen Abstufung, daher die relative Höhe des Kammes über dem Doubravkaflusse z. B. bei Maleč selbst nahe an 300 *m* ausmacht.

Der Gebirgswall ist wenig gegliedert, arm an Thalfurchen und Wasserläufen. Der steile südwestliche Abhang besitzt ausser einigen ganz kurzen, sich jäh absenkenden Schluchten nur zwei etwas längere schluchtartige Thalrinnen: die von einem kleinen Bache durchschlängelte Lovětiner und die vom Goldenen Bache (Zlatý potok) bewässerte Třemoschnitzer Schlucht. Zwischen beiden erhebt sich der steile Berg, welcher auf seinem Gipfel die Ruinen der Lichtenburg trägt, welche die ganze Časlauer Gegend beherrscht. Der östliche und südliche waldbedeckte Abfall des Bergrückens in die Třemoschnitzer, auch Peklo (Hölle) genannte Schlucht ist sehr steil und auch die terassenartige Abstufung seiner Westseite in das Lovětiner Thal ist eine jähe. Die hiesige Gegend mit ihren Wäldern und Felsen, namentlich aber die Třemoschnitzer Schlucht bachaufwärts über die Eisenhütte Hedwigsthal hinaus gehört zu den malerischsten Partieen des ganzen Gebirges.

An der minder steilen Ostabdachung des Eisengebirges sind die Thalfurchen zahlreicher und weniger schluchtartig. Im nördlichen Theile des Gebirges verläuft ein Thälchen von Stojitz über Chrtník, welches bei Choltitz, und etwas südlicher ein grösseres Thal von Kalk-Podol über Prachowitz, welches unterhalb Kosteletz bei Heřmanměstec ausmündet. Noch südlicher folgen dann das Thal von Citkov gegen Moraschitz, das Thälchen von Deblov gegen die Ruine Rabstein und weiter das Thal von Šiškowitz und Kuchanowitz, welches bei Lhota mündet. Alle diese Thälchen belebenden Wässer sammeln sich in einem Bache, welcher sich bei Rositz unweit Pardubitz in die Elbe ergiesst. Obwohl nun diese Thalfurchen nicht besonders tief sind, so enthüllen sie doch den verwickelten geognostischen Aufbau des Gebirges wenigstens theilweise und sind daher für den Geologen wichtig. Der Tourist aber wird sie ihres landschaftlichen Reizes wegen gern durchstreifen. Das Thal von Kalk-Podol und das viel engere Thal von Citkov haben schöne waldige Gehänge, während das Thälchen von Deblov mehr felsig ist. Hier treten auf einem steilen Quarzitfelsen die Ueberreste der Burg Rabstein aus dem dichten Tannen- und Fichtenwalde hervor. Ersteigt man den Felsen, so befindet man sich in unmittelbarer Nähe der Ruinen auf einer lieblichen, romantischen Stelle der hiesigen, durch die Fürsorge des Fürsten Auersperg mit guten Wegen ausgestatteten und geradezu in einen Park umgewandelten Waldgegend, von wo aus man zugleich eine herrliche Aussicht geniessen kann. In letzteren Beziehungen werden die Rabsteiner Höhen noch von der waldigen Hůra (Berg) übertroffen, welche an ihrer Westseite von jenen durch das reizende Šiškowitzer Thal getrennt und überhaupt rundherum von Thälern und Niederungen eingeschlossen, also völlig isolirt ist. Den Gipfel der Hůra überragt ein weithin sichtbarer Pavillon, von welchem aus gute Wege nach allen Seiten zu den schönsten Plätzen führen. Am nordöstlichen Abhange des Berges steht das Fürst Auersperg'sche Schloss Slatinan mit seinem schönen, mit einem grossen Thiergarten verbundenen Park, in welchen auch der herrliche Wald der Hůra mit einbezogen ist. Eine nördliche Vorstufe des Berges erstreckt sich bis nahe gegen Chrudim.

Besonders anmuthig in landschaftlicher Hinsicht und auch wichtig für den Geologen wegen der Aufschlüsse, die es bietet, ist das Thal des Chrudimkaflusses, welcher aus

der Gegend von Hlinsko kommend, das Gebirge parallel zum Hauptkamme durchfurcht, und dann sich jählings bei den Ruinen Oheb und Wichstein ostwärts wendend, dasselbe in einer tiefen Schlucht quer durchbricht, um bei Škrovad am Fusse der waldigen Hůra in das offene Plänervorland des Gebirges in der Chrudimer Gegend auszutreten. Zwischen dem vielfach gewundenen Längsthal der Chrudimka und der Doubravka erhebt sich das Eisengebirge im nördlichen Theile in einem scharfen Kamme, während sich im Süden zu beiden Seiten des Flusses der dort herrschende Granit schon in der Form der Hügel und Felsen verräth. Das Querthal von der Burg Oheb bis Škrovad bei Slatinan ist namentlich reich an hochromantischen Fels- und Waldpartieen, unter welchen die nächste Umgebung der Mühle Peklo theils durch herrliche Waldanlagen, theils durch gewaltige Porphyrfelsen besonders hervorragt Die Felsen sind so steil und wild, dass Fürst Auersperg hieher Gemsen versetzen wollte. Dieser Theil des Eisengebirges erinnert partieenweise an den Böhmerwald oder das Riesengebirge.

Weiter südlich durchfurchen die östliche Abdachung des Gebirges noch einige kurze Thäler, namentlich die Schlucht von Žumberg mit mehreren Nebenschluchten und die sich bei Chocholitz *SO* von Chrast vereinigenden Schluchten von Ranná (*NO* von Hlinsko) und Podskal *NW* von Skuč, welche in landschaftlicher Hinsicht recht lieblich und wegen ihrer zum Theile entblössten Felswände auch geologisch beachtenswerth sind. Das Gebirge wird auch von zwei Eisenbahnen quer durchsetzt und ist reich an guten Fahrstrassen.

Der *geognostische Aufbau* des Eisengebirges ist ein verwickelter, welcher durch die Aufnahmen Krejčí's und Helmhacker's im Detail ein ganz anderes Gesicht erhalten hat, als ihm die doch mehr cursorischen Aufnahmen v. Andrian's gegeben hatten. Es ist gewiss sehr charakteristisch für die Tüchtigkeit der Zippe'schen Arbeiten, dass die beiden zuerst genannten Forscher sich in sehr vielen Stücken seiner ursprünglichen Auffassung neuerdings anschliessen konnten. Die Beschreibung nun, welche wir hier versuchen, beschränkt sich auf den archaeischen Antheil des Gebirges, welches daher nicht auf einmal im ganzen Umfange zur Besprechung gelangt, sondern zunächst nur mit Ausschluss der palaeozoischen Gebilde, welche erst in der Beschreibung der palaeozoischen Gruppe ihren Platz finden werden.

Die Doubravka bildet nur im Allgemeinen die westliche Grenze des Eisengebirges. Genauer wird dieselbe von Záboř bei Elbeteinitz bis Horka Sehuschitz vom Alluvium und von hier bis nach Malochin und Sopot in der Chotěbořer Gegend von Kreidegebilden bezeichnet, welche sich an den steilen Südwestabfall des Gebirges von Horka Sehuschitz über Koukalka, Starkoč, Chwalowitz, Bestwin, Jeřišno, Hranice und Malochin anschmiegen. Sie bedecken hier die laurentinischen Gneisse des böhmisch-mährischen Hochlandes, welche von Westen aus an die Thaldepression der Doubravka heranreichen und auch jenseits derselben am steilen Rande des Eisengebirges zu Tage treten.

Gneiss ist hier das erste und zugleich das älteste Gestein, auf welches wir stossen. Er beginnt in einer dünnplattigen amphibolitischen Abart *OSO* von Záboř, geht aber weiterhin zunächst in biotitarmen schieferigen Gneiss über und streicht im Verbande mit Hornblendeschiefer über Bernardov, Kašparův Dolík, Vedralka bis Vápenka bei Semtěš, während der Amphibolschiefer noch weiter fortsetzt. Auf dieser Erstreckung bildet der Gneiss nur einen schmalen Streifen, welcher sich zwischen Kašparův Dolík und Vedralka auf etwa 1 *km* erweitert und zugleich in Zweiglimmergneiss, weiterhin in flaserigen Biotitgneiss und *NW* von Vápenka sogar in ein granitähnliches Gestein übergeht. *SW* von Licoměřitz tritt am Steilrande wieder Gneiss auf, und zwar hier zunächst dünnplattiger Amphibolgneiss, weiter *S* von Zbislawetz flaseriger Biotitgneiss. Der Amphibolgneiss ist besonders gut im Doubravkathale zwischen Ronov und Mladotitz entblösst, wo seine sehr deutlichen Schichten parallel zur Gebirgsaxe streichen (St. 10) und unter cca 40° in *NO* verflächen. Es ist entweder typischer kleinkörniger Syenitgneiss, oder ist er auch etwas biotithaltig, wodurch der Uebergang in den flaserigen Biotitgneiss bewirkt wird. Beide Gneissabarten, von welchen die erstere aber vorherrschend ist, enthalten accessorisch reichlich z. Th. almandinartigen Granat in meistens mehr als nussgrossen Körnern.

Bedeutend mächtiger sind Gneisse in der südöstlichen Erstreckung des Eisengebirges entwickelt. Hier nehmen sie den Steilrand des Gebirges bis nahe gegen Kreuzberg ein. Von der Lichtenburg über den Kaňkové Hory genannten Kamm des Gebirges bis Javorka ist der Gneisszug nur etwa 1·5 *km* breit, weiter südostwärts erweitert er sich aber gegen

den Chrudimkafluss zu zwischen Unter Studenetz und Kamenitz bis auf etwa 7 *km*.

Vorherrschend ist hier ein fleischrother schuppig flaseriger Zweiglimmergneiss, in welchem meistens Biotit etwas überwiegt oder auch sehr reichlich vorhanden ist, wie unter der Lichtenburg an dem Gehänge gegen Třemoschnitz, oder am Gehänge von Hostětinky gegen Maleč (*N* von Chotěboř). Selten ist der Muscovit überwiegend, wie z. B. zwischen Vršov und Přemilov. Am Ostabfalle des Kammes gegen Slavikov zu (*O* von Chotěboř) schalten sich dem rothen, flaserig schuppigen Gneisse plattige, lichtgraue Biotitgneisse ein, die z. B. *S* von Kamenitz sehr quarzarm, und bei Možděnitz und Dřevikov mehr flaserig, hier auch wieder röthlich sind. Bei Rvačov in der Granitnähe ist eigenartiger Biotitgneiss mit milchig bläulichem cordieritähnlichem Quarz und blass lauchgrünem Biotit entwickelt.

Losgetrennt von dieser zusammenhängenden Gneisserstreckung, welche von Zbislawetz über die Lichtenburg, den Wichstein, Polom, Jančour bis Unter Studenetz mit Granit, und *NNO* sowie *SSW* von Stan mit Phylliten in Contact tritt, erscheinen, abgesehen von den Zungen, die sich in den Granit hineinziehen, inmitten des Nassaberger Granitmassives einige isolirte Gneissinseln. Die grösste Gneissinsel ist die, im Osten zwischen Žumberg und dem Chrudimkaflusse von Kreideablagerungen begrenzte, und nur auf den übrigen Seiten von Granit eingeschlossene im Osten von Bojanov, deren Grenze von Vížky *W* von Žumberg über Drahotitz, Ochoz, Vedralka, Lipkov gegen Polánka, dann *O* von Bojanov gegen Deutsch Lhotitz und von hier über Licibořitz bis Libaň zurück verläuft. Sie umfasst also die Umgebung der Orte Polánka, Samařov, Křižanowitz und Hradišť und ist namentlich durch mächtige Kalklager (S. 565) ausgezeichnet. Das hier herrschende Gestein ist ein undeutlich schieferiger, vielmehr nur dickbankiger Biotitgneiss, dessen Streichen ein ziemlich gleichmässig nordwestliches, dessen Einfallen aber ein zwischen *SW* und *NO*, ja selbst in *W* wechselndes ist. Ferner tritt Gneiss zwischen Rvačov, Srní, Stan, Milezimov, Schönfeld und Komárov *W* von Hlinsko auf, wo aber die unzulänglichen Entblössungen auch Irrungen mit Granit von gneissartiger Structur zulassen. Eine kleine Gneissscholle ist bei der Opletalmühle nicht weit von Skuč an der Grenze zwischen Granit und Phyllit eingeschlossen.

Zwischen Semtěš und Podhořan enthält der dortige Glimmerschiefer eine petrographisch interessante Einlagerung,

die HELMHACKER als Gneissgranulit bezeichnet hat. Das Lager hat eine Mächtigkeit von 1 *m* und kommt inmitten der Schlucht, welche von Bumbalka zur Ebene herabzieht, sowie weiter hinauf bei den Häusern Husí Hovno (*O* von Semtěš) zum Vorschein. Das Gestein ist ziemlich deutlich geschichtet, feinkörnig, von blassrother Farbe. Es besteht vorwaltend aus röthlichem Orthoklas, untergeordnetem rauchgrauem Quarz in kleinen Körnchen und kleinen Muscovitschüppchen, die nur auf dem schieferigen Bruche parallel zur Schichtung wahrgenommenen werden. Der Muscovit ist demnach als accessorischer Gemengtheil zu betrachten. Der Quarz tritt ausser in den erwähnten kleinen Körnchen auch noch in papierdünnen Lagen auf, welche das Gestein in spärlicher Menge parallel zu den Texturflächen durchziehen. U. d. M. kann man auch noch Haematitblättchen und Magnetitkörnchen wahrnehmen, aber Granat enthält das Gestein nicht.

Dagegen kommt bei Starkoč im Biotitgneiss ein ähnliches Gestein vor, welches Granatkörner enthält. Es bildet nur untergeordnet schlierenartige Schichten.

Ebenfalls petrographisch interessant ist das Porphyroidgestein, welches unter der Ruine Lichtenburg dem Gneisse eingeschichtet ist und in denselben übergeht. Die Uebergangsgesteine, welche hiedurch entstehen, sind weit mehr verbreitet als der Porphyroid selbst, und werden von Zbislawetz (Stráně) angefangen bis über Hostětinky hinaus auf dem steilen Abfalle des Eisengebirges gegen die Časlauer Ebene zu überall angetroffen.

Das deutlich schieferige Porphyroidgestein hat eine compacte, aber nicht völlig felsitische, sondern nur sehr feinkörnige, dunkelgraue Grundmasse, die wesentlich aus Orthoklas und Biotit besteht. In derselben sind kleine Krystalle von rauchgrauem Quarz und lichtrothem, oder in grösseren (1 *cm*) Individuen weisslichem Orthoklas eingewachsen. Auf dem Bruche schimmern Biotitschüppchen.

Glimmerschiefer setzt zunächst den nordwestlichsten Ausläufer des Eisengebirges zusammen, nämlich die Partie *S* von Běluschitz, welche sich von hier über Lžowitz und Elbeteinitz bis zum rechten Elbeufer ausdehnt. Das hier hauptsächlich verbreitete Gestein ist ebenflächig schieferig, biotitreich und enthält blassen Rauchquarz oft in lenticularen Nestern, sowie gewöhnlich auch feinkörnigen Chlorit. Vielfach wird es von jüngeren Schichten verdeckt, so

dass nur am Elbegehänge deutlich zu sehen ist, dass es von Hornblendeschiefer unterlagert wird.

Am jenseitigen (linken) Ufer der Elbe herrscht Glimmerschiefer am Gehänge zwischen Záboř und Vinařitz vor, da sich ihm hier Biotitgneiss und Hornblendeschiefer nur in ganz untergeordneter Weise anschliessen. Auch weiterhin von Vinařitz gegen Kojitz zu ist er vorwaltend entwickelt, erscheint hier aber durch Verwerfungen in einem eigenthümlichen Wechsel mit Phylliten, in welche er übrigens stellenweise petrographisch ganz allmälig übergeht. Von diesem Gehänge an der Elbe erstreckt sich der Glimmerschiefer am steilen Westgehänge des Eisengebirges ebenso wie der Gneiss, mit welchem er in Verbindung steht (S. 551), gegen Südosten, wobei er bei Semtěš seine grösste Mächtigkeit von beiläufig 0·75 *km* erreicht. Ueber Licoměřitz keilt er sich dann gänzlich aus.

Ueberall ist Biotitglimmerschiefer durchaus vorherrschend, der stellenweise etwas gestreckt und dünnplattig erscheint, wie namentlich zwischen Semtěš und Podhořan, wo er so ebenschieferig ist, dass hier grosse und dünne Platten gebrochen werden können, die vielleicht als Deckschiefer zu verwenden wären. Accessorisch führt der Glimmerschiefer meist kleine Granatkörner, sowie Nester von halbdurchsichtigem Quarz.

Hornblendeschiefer betheiligt sich am Aufbaue des Eisengebirges nur in untergeordneter Weise. An den beiden Gehängen des Gebirges am Durchriss der Elbe bei Elbeteinitz kann man beobachten, dass hier der Glimmerschiefer von Hornblendeschiefern unterlagert wird und dass diese letzteren zwischen Záboř und Vinařitz auch unbedeutende Einlagerungen in jenem bilden. Am südwestlichen Steilabfalle des Gebirges schliessen sich dünnplattige Amphibolschiefer an den Amphibolgneiss an und streichen mit diesem (S. 551) über Bernardov, Kašparův Dolík, Vedralka bis gegen Semtěš, wo der Gneiss endet, während der Hornblendeschiefer nach mehrfachen Unterbrechungen noch bis Závratetz fortsetzt und sich dort erst auskeilt. Die grösste Mächtigkeit von cca 400 *m* erreicht er bei Vedralka (Franziskahain).

In der südlichen Hälfte des Eisengebirges beschränkt sich das Auftreten von Hornblendeschiefer auf schmale Streifen nahe der Granitgrenze am Südostrande des Gebirges bei Unter Babákov, sowie südlicher *NNO* und *SSW* von Stan und bei Vitanov, wo er mit dem dort ebenfalls vor-

kommenden Biotitgneiss (S. 552) in Verbindung zu stehen scheint.

Phyllit ist viel mehr verbreitet. Er ruht überall, wo Aufschlüsse bestehen, durchaus concordant auf den unterlagernden Gesteinen, zumal Glimmerschiefern, und schliesst sich überhaupt so enge an dieselben an, dass eine Lostrennung desselben von der archaeischen Gruppe und Einreihung unter die ältesten palaeozoischen Gebilde, wie sie versucht worden ist, nur gewaltsam durchgeführt kann.

Am rechten Ufer der Elbe kommt graphitischer schwarzer Phyllit und Lydit nur in Bruchstücken etwa 1 *km* *S* von Běluschitz vor und zwar scheinbar im Liegenden des dortigen Glimmerschiefers. Hiedurch ist nun zunächst bewiesen, dass die Phyllite mit den übrigen krystallinischen Schiefern die Elbe übersetzen, sowie ferner, dass hier eine Dislocation stattfindet, die aber durch die überlagernden Kreideschichten verdeckt ist. Dass sich die Sache so verhält, ist auch am jenseitigen (linken) Ufer der Elbe ersichtlich, wo die Phyllite bis gegen Kojitz ebenfalls im Liegenden des Glimmerschiefers auftreten, also auch hier dislocirt sind. Erst von diesem Dorfe an ziehen sie regelmässig weiter und lassen sich deutlich über Chwaletiz, Zdechowitz, Litoschitz, Bumbalka und Licoměřitz bis *N* von Zbislawetz verfolgen, wo sie sich aber zerbröckeln und schwer zu bestimmen sind.

Auf diesem ganzen Zuge bildet das Liegende des Phyllites entweder laurentinischer Glimmerschiefer oder Granit, unmittelbar an der Grenze auch ein porphyrartiges Gestein. Von der Elbe bei Kojitz an erweitert sich der Phyllitzug bis Chwaletitz über 1 *km*, verengt sich aber in seiner weiteren südöstlichen Erstreckung wieder bis auf 200 *m* bei Bumbalka.

Das herrschende Gestein in dieser nördlichen Phyllitpartie des Eisengebirges sind schwarze graphitische Urthonschiefer, die nur stellenweise, wie z. B. *N* von Zdechowitz einigermassen an Glimmerschieferphyllit erinnern. Sie enthalten untergeordnet lenticulare Schichten von schwarzem, seltener braunem oder grauem Kieselschiefer, besonders zwischen Chwaletitz und Zdechowitz, bei Litoschitz, *NW* von Bumbalka und an der Skála oder Divadlo (Felsen oder Theater) genannten klippigen Höhe *SO* von Licoměřitz. Nicht gerade selten sind im Phyllite auch lenticulare, wenig mächtige Schichten (Lager?) von weissem Quarz, wie z. B. *O* von Licoměřitz, *SW* von Litoschitz, *N* von Bumbalka, an

welch' letzteren Orten sie allerdings nur nach losen Blöcken zu bestimmen sind.

Zwischen Zdechowitz und Moraschitz und von hier bis Sobolusk gehen die echten Phyllite im Hangenden in tuff- oder grauwackenartige, mehr weniger deutlich schieferige Gesteine von grüngrauer bis dunkelgrüner Farbe über. Sie sollen nach KREJČÍ und HELMHACKER auser aus wenig Quarz, Feldspath, der häufig in Kaolin umgewandelt ist, und dergl. auch aus „Brocken oder verhärtetem Schlamm von Aphanit" bestehen, von dem eben die grüne Färbung herstammen soll. Der Gehalt an „Aphanitbrocken oder eruptivem Schlamm" soll durch besonders reichliches Auftreten Uebergänge in richtigen Diorittuff bewirken, wie solche z. B. bei Litoschitz, Sobolusk, Sloukowitz u. a. a. O. vorkommen. Stellenweise gehen die grauwackenartigen Gesteine in Conglomerate über, deren Gerölle z. B. zwischen Stojitz und Raschowitz und bei Turkowitz von kaum mittlerer Grösse sind, wogegen anderorts sehr grosskörnige Conglomerate auftreten. Diese bestehen aus einer tuffigen körnigen Grundmasse, welche meist faustgrosse Gerölle von Aphanitvarietäten, quarzigen Grauwacken und Lydit verkittet. Trotz des groben Kornes ist die Schichtung nach der Lage der Gerölle stets wahrnehmbar. Die Schichten verflächen steil in *NO*. Diese grobkörnigen Conglomerate bilden entweder einzelne, nicht scharf begrenzte Bänke im grauwackenartigen Gesteine, oder Schichtenbänke, welche den Chloritdioritaphanit begleiten oder demselben eingeschaltet sind. Letzteres scheint darauf hinzuweisen, dass die Aphanite und diese Gesteine derselben Bildungsperiode angehören. Von Krasnitz über Litoschitz bis gegen Raschowitz ist eine Lagerstockmasse des Conglomerates im Liegenden und zum Theil inmitten des dortigen Aphanites, bei Lhotka dagegen im Hangenden desselben abgelagert. *N* von Kosteletz tritt eine Conglomeratinsel inmitten der Kreideschichten zu Tage. Hier ist das Verflächen ein beinahe südliches unter 30 bis 60 Grad.

Vollkommen abgeschieden von dieser nördlichen Partie treten Phyllite erst wieder im südlichen Bereiche des Eisengebirges auf, nämlich in der weiteren Umgebung von Hlinsko. Hier nehmen sie zusammen mit grauwacken- oder sandsteinartigen grünen Gesteinen ein 25 *km* (zwischen Kreuzberg, Hlinsko und Skuč) langes und in seiner grössten Breite (über Ranná) 5 *km* breites Gebiet ein, welches im Südosten an das Saarer Gebirge grenzt und hier durch eine mächtige

Bruchspalte sehr deutlich gegen dasselbe begrenzt wird. Es stossen nämlich in der Richtung Vojnoměstec, Chlum, Vitanov, Kouty die Phyllitschichten discordant an den Gneiss des Saarer Gebirges, und weiter nordwärts über Hlinsko, Plaňany, Dědová, Krouna bis Kutřín schiebt sich zwischen diese beiden geschichteten Gesteine ein enger Streifen von rothem Granit ein. Im Süden von Vojnoměstec bis Kreuzberg wird die Grenze der Phylliterstreckung von Kreideablagerungen gebildet, im Westen von Kreuzberg über Kohoutov, Stan, Unter Holetin, Mrakotín, Skuč vom Granit des Nassaberger Massives und endlich im Norden von Skuč über Richenburg, Hněvětitz, Peraletz wieder von Kreidegebilden, unter deren Decke die Phyllite nur noch im Thalgrunde unterhalb Richenburg bis gegen Dol zum Vorschein kommen.

In diesem zusammenhängenden Gebiete nehmen die eigentlichen Phyllite mehr die südwestliche, hingegen die graugrüne Grauwacke die nordöstliche Hälfte ein. An der Grenze der Phylliterstreckung erscheinen im Granite einzelne kleine Phyllitschollen eingeschlossen, wie z. B. bei Stružinetz, wo sie in Amphibolit umgewandelt sein sollen, und *W* von Kreuzberg, wo sie ebenfalls stark metamorphosirt erscheinen.

Im Allgemeinen herrschen theils graue bis schwarze, theils grünliche Phyllite mit oder ohne ausgeschiedenen Quarznestern vor, jedoch sind sie zumal in der Granitnähe verschiedenartig metamorphosirt. Helmhacker hat eine Anzahl solcher Abarten aus dem südlichen Theile der Erstreckung, welcher dem Gneisse und Granite genähert ist, eingehend beschrieben. Bei Kladno *ONO* von Hlinsko kommen einige Abänderungen von Staurolithphyllit vor. In der Schlucht, welche von Vojtěchov heraufzieht, tritt lichtgrauer, sehr vollkommen spaltbarer Phyllit auf, dessen ebene linirte Flächen schon dem blossen Auge oder unter der Loupe kleine schwarze Punkte zeigen, von welchen die grösseren Staurolith, die kleineren Magnetit sind. Ganz spärlich erscheinen auch Granatkörnchen. Im Steinbruche *W* von der Strassenbiegung bei Kladno sind die einzelnen Staurolithkryställchen im Phyllit bis 2 *mm* lang. Diese Phyllite sind allenfalls sehr quarzarm und bestehen vorwaltend aus Glimmer (Muscovit, wenig Biotit) und viel Magnetitkörnchen.

Weiter von der Granitgrenze entfernt, im Bogen zwischen Ranná und Vojtěchov, Ober Holetin und Hlinsko,

O von Ober Babákov und Unter Holetin erscheinen dunkelgraue, an den Schichtflächen parallel welligrunzelige Fruchtschiefer, in welchen, quer gegen die Runzelung gestellt, dichte getreidekorngrosse Einschlüsse vorkommen. Dieselben bestehen aus einem durchsichtigen Mineral und Biotitschüppchen von brauner Farbe, deren Gemenge zarter schwarzer Staub durchdringt.

Vornehmlich in den Eisenbahneinschnitten *O* und *W* von Hlinsko sind Andalusitschiefer entblösst, die unvollkommen schieferig, von grauer Farbe und auf den matt seidenartig glänzenden Schieferungsflächen wellig runzelig sind. In der dichten Phyllitmasse finden sich porphyrartig eingewachsene Andalusitkrystalle und kleine Wülstchen oder Höckerchen, welche dadurch entstehen, dass sich die Phyllitmasse, oder vielmehr nur dicht gehäufte zarte Biotitschuppen rundum an die Andalusitkrystalle anschmiegen. Auf den dann und wann zum Vorschein kommenden Querbrüchen ist das für die Chiastolith-Abart des Andalusites so charakteristische schwarze Schieferkreuz zu sehen. So ein Quadratdurchschnitt hat manchmal bis 3 *mm* Seitenlänge, in welchem Falle die Länge der Krystalle selbst 1 *cm* übersteigt. Beachtenswerth ist, dass die in der Schiefermasse so häufigen Biotitschuppen im Axenkreuze der Chiastolithkrystalle beinahe gänzlich fehlen. Dasselbe besteht aus einer kleinkörnigen, durch diese Aggregation graulich erscheinenden Masse, in welcher Helmhacker Andalusit vermuthet, und aus eingestreutem Erzstaub, welcher zum Theil Magnetit sein dürfte. Stellenweise treten in dieser metamorphosirten Phyllitabart auch Gebilde auf, die in Bildung begriffene Andalusitkrystalle zu sein scheinen. Vor Kurzem hat E. Hussack *) die metamorphosirten Schiefer von Hlinsko neuerdings untersucht und ist zu dem Resultat gelangt, dass die Knoten- und Chiastolithschiefer derselben Umwandlungszone angehören und sollen sich die Knoten der Fruchtschiefer aus der Zersetzung der Andalusitkrystalle der Andalusitschiefer gebildet haben. Da nun aber in anderen Granitcontactzonen gefunden wurde, dass nur Thonschiefer, nicht aber Phyllite, sich in Chiastolithschiefer umwandeln, so könnte hieraus vielleicht geschlossen werden, dass bei Hlinsko der Phyllit noch von einem Rest jüngerer Thonschiefer überlagert werde.

*) Beitrag zur Kenntniss der Knotenschiefer. Correspondenzbl. des naturhist. Ver. der preuss. Rheinlande etc. 1887. pag. 91.

Südlich vom östlichen Theile des Dorfes Chlum *N* von Kreuzberg ist der Phyllit in Ottrelitschiefer umgewandelt. Derselbe ist von schmutzig lichtgrauer Farbe und enthält in der phyllitischen Grundmasse, die sehr feinkörniger Muscovit zu sein scheint, Blättchen von Chloritoid (Ottrelit) eingewachsen.

Auch einiger untergeordneter Einlagerungen im Phyllit der Gegend von Hlinsko mag gleich hier gedacht werden. Westlich von Kladno im Strassenbuge kommt in wenig gefaltetem grauem Staurolithphyllit eine 0·5 *m* mächtige Schicht von feinkörnigem Quarzit vor. Ein ähnlicher Quarzit findet sich in grösseren Massen zwischen Kreuzberg und Vojnoměstec, wo er stellenweise mit grünlichen Phylliten wechsellagert. Einzelne Klüfte sind mit Haematit überzogen, welcher im Gestein auch gangförmige Nester bildet und in denselben Anflüge von Malachit und Lunnit enthält. Es will mir scheinen, dass diese Quarzite nur Umwandlungsproducte des Kieselschiefers sind.

Nahe der Granitgrenze z. B. zwischen Krouna und Dědová, dann auch am Medový kopec bei Čertovina, bei Mrakotín und bei Oflenda tritt in Wechsellagerung mit schwarzem Phyllit Kieselschiefer auf, welcher übrigens auch zerstreut in einzelnen Schichten vorkommt, wie namentlich bei Kladno, Vojtěchov, *SO* von Holetín, bei Kutřín u. a. Die beiden Gesteine setzen gegen einander gewöhnlich nicht scharf ab, sondern gehen allmälig in einander über. Der Kieselschiefer ist theils von schwarzgrauer Farbe und wird von kleinen weissen Quarzadern durchschwärmt, theils ist er bläulich roth, manchem Felsit ähnlich und führt meist etwas gestreckte Glimmermembranen. An der Oberfläche machen sich die Kieselschiefer im Allgemeinen durch Terrainerhabenheiten kenntlich. In Dünnschliffen erkennt man deutlich die Zusammensetzung des Gesteines aus ganz durchsichtigem wasserklarem Quarz, in welchen ausserordentlich viel schwarze Anthracittheilchen eingestreut sind. Sehr selten enthält die Lyditmasse auch tiefbraune Körner von Staurolith (?).

Im nordöstlichen Theile der archaeischen Insel von Hlinsko gehen die Phyllite in grauwackenähnliche Gesteine über. Dieselben sind vorwaltend von grauer Farbe und bestehen aus Quarz, dann aus wenig zersetztem Orthoklas und einzelnen Glimmerschüppchen. Dem Alter nach dürften sie den ähnlichen Gesteinen des nördlichen Eisengebirges (S. 556) entsprechen, nur dass diese letzteren zum grossen

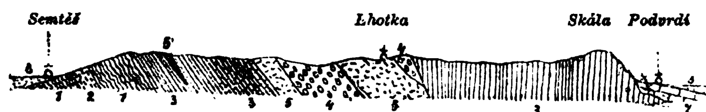
Theil aus Bruchstücken von Dioritaphanit, die ersteren aber aus Stücken von schwarzgrauem Quarzporphyr bestehen sollen. Quarzporphyr steht übrigens in der Gegend von Richenburg bei Skuč, Lešan mit den grauwackenartigen Gesteinen in Verbindung, weshalb HELMHACKER diese letzteren als schwarze Quarzporphyrtuffe bezeichnen wollte Allein diese Auffasung scheint kaum zulässig zu sein, da die grauwackenartigen Gesteine überall durch allmälige Uebergänge mit Phylliten verbunden sind und mit denselben wechsellagern, wie namentlich zwischen Žďáretz und Oldřisch *S* von Skuč beobachtet werden kann.

Die *Lagerungsverhältnisse* des Eisengebirges ergeben sich aus der Lagerung der besprochenen Hauptgesteine, welchen die übrigen vorkommenden Felsarten im Ganzen regelmässig eingeschaltet sind. Im Vorhinein sei jedoch bemerkt, dass die Lagerungsverhältnisse sehr verwickelt und wegen der wenigen und ungenügenden Aufschlüsse äusserst schwierig zu lösen sind, wie schon daraus hervorgeht, dass die besten Kenner des Gebirges, KREJČÍ und HELMHACKER, dieselben zum Theil nur in idealen Profilen zur Anschauung bringen konnten.

Vom nordwestlichen Anfange das Gebirge in südöstlicher Richtung begehend, überzeugt man sich zunächst, dass die Schichtenlagerung im nördlichen Theile des Gebirges eine andere ist als im südlichen. Von Elbeteinitz bis zur Lichtenburg streichen sämmtliche Schichten in *SO* und verflächen in *NO*. Von der Lichtenburg bis Škrovad aber, also entlang der Nordwestgrenze des Nassaberger Granitmassives, trifft man meistens ein östliches Streichen und südliches Verflächen, abgesehen von den Störungen, welche auf die Einwirkung des Granites zurückgeführt werden. Hieraus schliessen nun KREJČÍ und HELMHACKER, dass zwischen den normal gelagerten, in *NW*, und zwischen den in *O* streichenden Schichten eine gewaltige Bruch- oder Biegungszone hindurchgehe, von welcher nordwestlich das herrschende Streichen ein nordwestliches, im Südosten aber ein östliches ist. Wie sicher aber auch das Vorhandensein dieser Bruchlinie behauptet werden kann, so ist sie doch in der Natur nicht scharf nachzuweisen, um so weniger, als es scheint, dass hier etwa zwischen Licoměřitz-Zbislawetz und Chotěnitz südlich von der Linie Ronov-Heřmanměstec ein ganzer Parallelzug von kleineren Dislocationen, also ein System von Verschiebungslinien bestehe. Mit den veränderten Lagerungs-

verhältnissen südlich von dieser Spaltenzone scheint auch die zunehmende Breite des Eisengebirges zusammenzuhängen.

Am westlichen Steilrande des Gebirges ist das Fallen der Schichten im Allgemeinen ein nördliches, allerdings im Einzelnen recht veränderliches. So verflächen die verschiedenen Schichten am Durchbruche der Elbe zwischen Záboř und Kojitz nahezu nördlich (St. 1) unter 35—40°, in Semtěš nach St. 2—3, ober Podhořan zwischen St. 2 bis 5 mit 45—65° schwankend, in der Třemoschnitzer Schlucht nach St. 3—4 mit 45°. Zwischen Přemilov und Rušinov fällt der rothe gebänderte Zweiglimmergneis (S. 552) unter 40° in St. 2, zwischen Hostětinky und Maleč unter 38° in St. 2—3. Das Verflächen der Phyllite im nördlichen Gebirgstheile bei Litoschitz, Sobolusk, Šloukowitz usw. beträgt etwa 45° nach St. 4. Während hier also die Lagerung noch ziemlich



SW *Fig. 108.* **Ideales Profil durch das Eisengebirge von Semtěš gegen Lipoltitz.** NO

Nach *Krejčí* und *Helmhacker*.

1 Glimmerschiefer. *2* Hornblendeschiefer. *3* Phyllit, z. Th. in grauwackenartige Schiefer übergehend. *4* Aphanitconglomerat. *5* Chloritdioritaphanit. *6* Kalkstein. *7* Obercenomane und *8* turone Kreideschichten.

normal ist, wird sie weiter südlich, zumal zwischen Zbislawetz und Chotěnitz, wegen des hier allem Anscheine nach durchgehenden Hauptbruches so verwickelt, dass eine richtige Deutung der Verhältnisse beinahe gar nicht möglich ist. Daher haben die beiden mehrmals genannten Erforscher des Gebirges sich begnügen müssen, ein ideales Bild der Lagerungsverhältnisse dieses Theiles des Eisengebirges zu geben (Fig. 108). Das Profil beginnt im *SW* bei Semtěš, wo die Lagerung noch eine deutliche ist, die erst weiterhin gegen *NO* sehr verwickelt wird. Bei Semtěš erhebt sich über die turonen Kreideschichten des Doubravkathales der Steilrand des Eisengebirges, welcher aus Glimmerschiefern und Hornblendeschiefern besteht. Diesen folgen dann in concordanter Lagerung schwarze Phyllite mit einer lagerartigen Kalklinse bei Vápenka. Die Phyllite gehen stellenweise, besonders im Hangenden, in grauwackenartige Gesteine und Aphanit-

conglomerate über, welche von Chloritdioritaphaniten durchbrochen werden. Von Lhotka an ist das Fallen der Schichten ein sehr steiles, so dass weiterhin das Liegende und das Hangende nicht unterschieden werden kann. Bei Podvrdí werden die alten Gesteine von obercenomanen und turonen Kreideschichten bedeckt.

Im südöstlichen Theile des Eisengebirges, d. h. in der Phyllitpartie, welche sich zwischen dem Granitmassiv von Nassaberg und den Gneissen des Saarer Gebirges (siehe weiter unten) ausbreitet, ist das Verflächen der Schichten ebenfalls ein äusserst steiles. Meist stehen sie auf dem Kopfe, so dass nicht bestimmt werden kann, was das Liegende und was das Hangende ist. Das Streichen ist hier vorherrschend ein südnördliches, also mit dem Hauptstreichen des Saarer Gebirges übereinstimmendes, allein eben an der Grenze dieses letzteren Gebirges wendet sich das Streichen im Allgemeinen gegen *NO* und verläuft ziemlich parallel zur Gneissgrenze, wobei zugleich das Verflächen ein verhältnissmässig sanftes wird. In der Gegend von Skuč, Žďáretz, Račitz, Voldřetitz trifft man bei den Phyllit- und grauwackenartigen Schichten das Fallen unter 80—90° in *O* (St. 7½) ebenso häufig, wie unter denselben Winkeln in *W* (St. 19). Dasselbe kann man z. B. entlang des Baches bei Dol und Lhota beobachten. Hier verflächen die Schichten am linken Bachufer mit 65—90° in *O*, am rechten Ufer mit etwa 80° in *W*. Bei Mrakotín ist das Einfallen des Glimmerschiefers, welcher sich dort aus Phylliten entwickelt, mit 80—90° in *OSO* gerichtet, ebenso bei Unter Holetin, wo es aber auch ein gerade entgegengesetztes wird, nämlich 85—90° in *WNW*. Südlich von Ranná neigen sich die Schichten im Mittel unter 35° nach St. 3, sind aber, wie namentlich an der Eisenbahn bei Vojtěchov, vielfach antiklinal gewölbt und transversal zerklüftet. An solchen Stellen enthalten sie zahlreiche Quarzgänge und Quarznester. Bei Richenburg *W* von der Kirche ist das Fallen der Schichten unter 35—40° und bei der Mühle *NW* von Kutřín in der Richenburger Schlucht nur unter 17° in *NW* gerichtet. *NW* von Kreuzberg trifft man ein südliches Verflächen der Schichten (nach St. 10—14) unter 20—50°, während im Orte selbst die Schiefer mit 45° nach St. 8, also ziemlich östlich verflächen. Es ist dies ein Beleg für die Unregelmässigkeiten und Störungen in der Lagerung, wie solche in dieser stark zerklüfteten Phyllitpartie überhaupt häufig

vorkommen. Zwischen Vojnoměstec, Chlum, Vitanov, Kouty liegen die Phyllite des Eisengebirges discordant auf den Gneissen des Saarer Gebirges, wodurch eben die hier durchziehende mächtige Verwerfungsspalte, welche mit Recht als die Grenzscheide beider Gebirge angenommen wird, deutlich hervortritt. Das Profil Fig. 109 veranschaulicht die Verhältnisse *O* von Vojnoměstec. Die vielfach verworfenen und gestörten Phyllite fallen hier in *ONO* (St. 4—5), wogegen der Gneiss in West (St. 17—18) verflächt.

Aus dieser kurzen Uebersicht der Lagerungsverhältnisse ergibt sich, dass das Streichen der Schichten im Eisengebirge im Allgemeinen zum Streichen des Hauptkammes, beziehungsweise des westlichen Steilabfalles desselben parallel ist und nur in der Nähe der beiden grossen Verwerfungsspalten, welche das Gebirge querüber durchsetzen, von der Hauptrichtung mehr gegen Süden abgelenkt oder überhaupt veränderlich wird. Dementsprechend ist auch das Verflächen der Schichten dem Steilabfalle des Gebirges entlang ein constant nordöstliches, welches Fallen auch sonst vorherrscht, jedoch je weiter gegen Osten, desto steiler wird, und im Gebiete der grossen Verwerfungen sehr unregelmässig erscheint. An den beiden grossen Bruchlinien sind die Gebirgstheile so mächtig gegen einander verschoben worden, dass an der nördlicheren palaeozoische Gebilde an die Phyllite stossen und an der südlicheren, nämlich der von uns angenommenen Grenze zwischen dem Eisen- und Saarer Gebirge, die Phyllite mit Gneiss zusammenkommen. Einen gewissen Einfluss auf die Lagerung der nächst liegenden Schichtgesteine muss man auch dem Nassaberger Granitmassiv zuerkennen.



Fig. 109. Profil durch das Grenzgebiet zwischen dem Eisengebirge und dem Saarer Gebirge *O* von Vojnoměstec. Nach *Krejčí* und *Helmhacker*.

1 Gneiss. *2* Phyllit. *3* Cenomane, *4* turone Kreideschichten.

Von den untergeordneten Gesteinen des Eisengebirges sei in erster Reihe **Kalkstein** genannt.

Dem Phyllit zwischen Semtěš und Licoměřitz sind einige Kalklager, wie es scheint, in Form von Linsen eingeschaltet. Solch' ein Lager tritt bei Vápenka *NO* von Semtěš auf und zwar im schwarzen Phyllit, welcher so stark mit Pyrit impraegnirt ist, dass er als Allaunschiefer ange-

sprochen werden könnte. Er enthält auch Nester und Rinden von Limonit. Das Kalklager besitzt eine Mächtigkeit von 5—6 *m* und erscheint vielfach verworfen. Das Gestein ist weiss oder grau und wurde früher in Brüchen gewonnen, die aber gegenwärtig verlassen und verschüttet sind

Nicht weit von hier, *NNO* von der Häusergruppe Husi Hovno, trifft man am Waldessaume Kalkbrocken. Es ist möglich, dass sich auch hier ein Kalklager befindet.

In der Licoměřitzer Waldschlucht „v dolech" ist dem Phyllite ein wohl 10 *m* mächtiges Lager eingeschaltet, auf welchem früher ebenfalls Kalk gebrochen wurde. Das Gestein ist stark zerklüftet, so dass die Lagerungsverhältnisse nur annähernd bestimmt werden können. Das Verflächen geht unter cca 45° in *NO*. Der Phyllit im unmittelbaren Liegenden des Kalksteines ist stark mit Pyrit impraegnirt und ebenso wie das weitere Liegende: Phyllit und Glimmerschiefer, transversal geschiefert, wodurch die wahre Schichtung gänzlich verwischt wird. Nach Krejčí und Helmhacker wäre diese transversale Schieferung durch die Nähe des Verschiebungsbruches (S. 560) bedingt.

Südlich von Zbislawetz in dem Waldriede Krkanka *W* von Rudov tritt im Gneiss auf dem Gipfel der Berge, die hier speciell Eisenberge (Železné hory) genannt werden, ein nicht sehr mächtiges Lager von krystallinischem Kalk auf, welches von zahlreichen Gängen von Granit, Syenit und Diorit durchsetzt und vielfach verworfen wird. Die einst hier bestandenen Brüche sind seit mehreren Jahrzehnten verlassen und verfallen, so dass die Lagerungsverhältnisse nicht ermittelt werden können. Auf dem Contact mit den durchsetzenden Eruptivgängen ist der Kalkstein zumeist unrein und serpentinisirt.

Weiter ist ein kleines Kalklager *W* von Kraskov bei der Peklo-Mühle zu verzeichnen, welches hier im Gneissgranit auftritt. Die Třemoschnitzer Schlucht, in welcher das Eisenwerk Hedwigsthal liegt, entsteht durch Vereinigung der linksseitigen Peklo- (Höllen-) und der rechtsseitigen Starodvorská (Althofer) Schlucht. In ersterer Schlucht ist nun am rechten Gehänge, etwa 500 Schritt unter der Mühle, der körnige Kalk entblösst. Das stellenweise bis 3 *m* mächtige Lager wird vielfach von Granitgängen durchsetzt und gestört und setzt auch gegen *NW* an einem Gange von rothem Granit plötzlich ab. Es verflächt unter einem flachen Winkel beinahe nördlich. Der Kalk ist in der Mitte

rein weiss, nur mit einzelnen grünlichen Streifen, im Hangenden und Liegenden ist er aber durch Serpentin- oder Aktinolithimpraegnationen ziemlich intensiv grün gefärbt. Er wird übrigens von Aktinolithadern durchschwärmt, in welchen nach HELMHACKER auch Tremolith, Skapolith und in diesem, der auch am Contact mit dem Nebengestein auftritt, zuweilen Titanitkrystalle eingewachsen vorkommen sollen.

Der grossen von Granit eingeschlossenen Gneissscholle *O* von Bojanov sind, wie oben (S. 552) erwähnt, einige Kalklager eingeschichtet, die von Chlum an in stufenförmig gebrochenen Lagertheilen in südwestlicher Richtung bis gegen Vršov ziehen. Die einzelnen Lager besitzen daher dem Streichen nach nur eine beschränkte Ausdehnung und können selbst ihrer Anzahl nach heute nicht mehr genau bestimmt werden, weil die Brüche und Gruben, welche einst hier bestanden haben, gegenwärtig gänzlich verfallen und zum Theile mit Wald bewachsen sind. Nur an einer Stelle ist es möglich über das Vorkommen des Kalksteines etwas genaueres zu ermitteln, nämlich in der Dehetnikschlucht bei Polánka *SO* von Bojanov, am rechten Gehänge 0·75 *km* vom bewaldeten Ende der Schlucht bachaufwärts. Hier verflächen die Schichten des Granitgneisses unter etwa 60° in *NO*, welchen ein kaum 1 *m* mächtiges Kalklager eingeschaltet ist. Die ganze Entblössung des Lagers beträgt etwa 10 *m*, dabei ist es verworfen und durch Gänge eines weissen zertrümmerten Granites durchsetzt. Es bricht gegen *S* an einem Granitgange plötzlich ab und erscheint erst wieder in bedeutender Entfernung am linken Thalgehänge in verworfener Lagerung. An den Verwerfungen nimmt Granit in Gängen und Trümmern bedeutenden Antheil, weshalb die Dehetniker Schlucht eine reiche Fundstelle von sog. Contactmineralen ist, deren ursprünglicher Sitz allerdings nicht immer zu bestimmen ist, da dieselben meist nur auf den Halden gefunden werden. Der Kalk selbst ist grosskrystallinisch, weiss, in dünnen Scherben durchscheinend und ziemlich rein. Von sonstigen Mineralen führt HELMHACKER folgende an: Amphibol (Aktinolith), verworren kurzflaserig, stellenweise blass lauchgrün gefärbt; Albit, beinahe durchsichtig, in adularähnlichen Krystallen von 1·5 *cm* Länge, die sich, parallel orientirt, zu Drusen verbinden; Apatit in kleinen grünen Kryställchen; Pyroxen (Diopsid) in grosskrystallinischen Partieen, deren einzelne Individuen nach

OP deutliche Schalenbildung zeigen; Skapolith, meist in Contactnestern in derben bis kopfgrossen Stücken; Orthoklas; Quarz; Rhodonit in etwa mohngrossen Körnern als Seltenheit in den weissen Orthoklasnestern; Grossular sehr spärlich auf dem Aktinolith aufgewachsen; Epidot selten in quergebrochenen 1—2 *mm* breiten Krystallen von dunkelpistaciengrüner Farbe; Titanit in bis 1 *cm* langen, braunen Krystallen im Skapolith eingewachsen; Columbit äusserst selten im körnigen Kalk; Serpentin und Talk.

In der Fortsetzung dieses Lagerzuges liegen auch die alten Gruben im Walde Ochoz etwa 0·5 *km* westlich von Chlum im Gehänge am rechten Ufer des Chrudimkaflusses. Die hiesigen Lagertheile sind ebenfalls von Granitgängen durchsetzt und dürften die allerdings nicht genau zu ermittelnden Verhältnisse überhaupt jenen in der Dehetnikschlucht durchaus entsprechen. Nach HELMHACKER führt hier der Quarz als Contactbildung dünne, grünlichgraue hexagonale Tafeln von Talk, die bis 2 *cm* Durchmesser besitzen sollen. Häufig finden sich Nester von Skapolith, umgeben von mit Tremolith durchzogenem grünlichen Kalk und mit serpentinähnlichen Körnchen.

Granit ist im Eisengebirge sehr verbreitet, besonders in der südlichen Hälfte. Im nördlichen Theile des Gebirges tritt er am westlichen Steilrande in ziemlich bedeutenden Massen auf, während er an den Gehängen des Elbedurchrisses bei Elbeteinitz nur untergeordnet entwickelt ist. Er bildet hier meist in einer gneissähnlichen Facies Gänge und Lagergänge von ganz geringer Mächtigkeit. Am rechten Elbeufer unter Elbeteinitz lässt sich deren Anzahl nicht genau bestimmen, doch erkennt man, dass sie von *SO* nach *NW* streichen. Mit der Zunahme der Mächtigkeit der Gänge scheint auch die Korngrösse in denselben zuzunehmen. So ist das als kurzer Gangstock den Amphibolschiefer *O* von Elbeteinitz durchbrechende und hier niedrige Kuppen bildende Gestein mittelkörnig, bestehend aus weissem Orthoklas und Quarz, und kleinschuppigen schwarzen Biotitaggregaten. U. d. M. kann man auch noch wenig Plagioklas, Ilmenitkörner mit einer dünnen Leukoxenrinde bedeckt, Apatit und Amphibolnadeln constatiren.

Am linken Ufer der Elbe sind Granitgänge zwischen Záboř und Vinařitz knapp beim Bahnwächterhause Nro. 281, dann in Vinařitz selbst östlich vom Viaduct der Eisenbahn, ferner zwischen Vinařitz und Kojitz vorhanden. Ihre Mäch-

tigkeit überschreitet selbst 20 *m*. Sie setzen südöstlich weiter fort, wie die Aufschlüsse in einigen Gruben z. B. *O* von Vinařitz und weiter südlich beweisen. In ihrer Beschaffenheit stimmen die hiesigen Granite mit jenen des rechten Elbeufers im Allgemeinen überein, jedoch betheiligt sich an ihrer Zusammensetzung z. Th. auch Magnetit und der Apatit verschwindet zuweilen gänzlich.

In südöstlicher Erstreckung breitet sich am westlichen Steilrande des Gebirges Granit in einer Länge von etwa 10 *km* zwischen Bernardov und Vápenka bei Semtěš und einer Breite von 0·5 bis 2 *km* (zwischen Kašparův Dolík und Zbraňoves) aus. Er erscheint hier zwischen den Gneiss im Westen und den Phyllit im Osten eingezwängt und ist offenbar jünger als dieser letztere, weil er theils Apophysen in denselben aussendet, theils Stücke und Schollen von Phyllit einhüllt, wie z. B. „Na oklikách" bei Chwaletitz, theils endlich metamorphosirend auf die anliegenden Schiefergesteine eingewirkt hat. Er selbst scheint am Contact ebenfalls Umwandlungen unterworfen gewesen zu sein, da man der Phyllitgrenze entlang vom Punkte „Na oklikách" über Chwaletitz, Zbraňoves bis gegen Vápenka mit einer Unterbrechung zwischen Zdechowitz und Horuschitz porphyrartige Gesteine antrifft, die als abweichende Ausbildungsform des Granites aufgefasst werden können. Das bezügliche Gestein von Chwaletitz ist von lichter Farbe und manchem zersetzten Granulit nicht unähnlich. Die Grundmasse des frischen Gesteines ist grau, feinkörnig splitterig, mit etwa 1·5 *mm* grossen schwarzen Fleckchen, welche Biotitaggregate vorstellen. In derselben liegen ziemlich grosse (1 *cm*), röthlichgraue Orthoklas- und lichtgraue bis 5 *mm* lange Quarzkrystalle deutlich ausgeschieden.

Diesem porphyrischen Gesteine ist jenes *SOS* von Moraschitz sehr ähnlich. Auch an der halbkreisförmigen Biegung der Strasse von Litoschitz nach Horka im Walde erscheint der Granit eigenthümlich entwickelt, so dass er an glimmerfreien gneissartigen Porphyr oder an Aplit erinnert.

Im Uebrigen ist der herrschende normale Granit durch die rothe Färbung seines Feldspathes ausgezeichnet. Aehnlichen rothen Granit trifft man auch in zahlreichen stockförmigen Gängen am Steilabfalle des Gebirges bei Závratetz. Hier verwerfen dieselben u. a. das Kalklager im Waldriede Krkanka. (S. 564).

Gewaltig entwickelt ist der Granit in der weiteren Umgebung von Nassaberg, weshalb auch diese Erstreckung

als Nassaberger Granitmassiv bezeichnet wird. Die westliche Grenze von Zbislawetz über Podhrad, Ober Počátka, Ruine Oheb, Wichstein, Proseč, Prosička, Vršov, Bradlo, Chloumek, Křemenitz, Polom, Trhov-Kamenitz, Freihammer, Rvačov, Jančour, Rovný und Unter Studenetz wird von Gneiss gebildet. Die nordöstliche Grenze von Zbislawetz über Rudov, Skoranov, Kraskov, sowie die weitere Grenze, die, nachdem sie sich bei Nutitz unter einem rechten Winkel umgebogen, über Rtejn, Lipina, Kuchanowitz bis Škrovad nordostwärts streicht, wird von Phyllit bezeichnet. Die östliche weit weniger regelmässige Grenze vom letzteren Orte über Žumberg bei Skuč wird von Kreideschichten gebildet, und im Süden verläuft die Granitgrenze am Contact mit Phylliten von Skuč über Žďaretz, Ober Prasetin, Mrakotin, Ober Holetin, Unter und Ober Babákov gegen Stan und Schönfeld und von hier über Benátek nach Kreuzberg. Zwischen Nassaberg (N), Bojanov (O) und Žumberg (W) wird das, abgesehen von den kleineren aufliegenden Gneissschollen (S. 552), zusammenhängende Granitmassiv von der grossen Bojanover Gneissinsel unterbrochen.

Der in diesem ausgedehnten Massiv am meisten verbreitete Granit ist mittel- bis grobkörnig und mehr weniger unvollkommen schieferig, stellt also eine Gneissfacies des grauen Granites vor, mit welchem er in Verbindung steht. Die schieferige Structur wird durch die Lagerung des Biotites veranlasst. Der Orthoklas und Quarz sind von weisser oder graulicher Farbe, welche im Allgemeinen auch das ganze Gestein besitzt. Als umfangreiche Masse ist diese Granitabart in der Umgebung von Včelákov beiläufig in der Mitte des ganzen Nassaberger Massives entwickelt, wo ihre Grenze etwa von Skuč über Ober Prasetin, Ober Babákov, Srní, Freihammer, Trhov-Kamenitz, Vranov, Hodonín, Böhm. Lhotitz, Ochoz, Drahotitz, Podlejšťany, Krupin, Čekov, Miřetin, Krasejn, Unter Prasetin bis Skuč zurück verläuft. Diese ganze Gegend ist an der Oberfläche mit grossen sackähnlichen Granitblöcken besäet. In der Erstreckung von Skuč bis Srní tritt dieser Granit mit den Phylliten der Umgebung von Ranná in Contact und erscheint hier zum Theil in ganz eigenartiger Ausbildung. *W* von Unter Holetin bildet nahe der Granitgrenze ein Gestein im Phyllit zwei Gänge, das dem Aussehen nach an Minette oder feinkörnigen Glimmerschiefer erinnert, aber wahrscheinlich einer Apophyse des Granites angehört. Es wurde als Granitporphyr bezeichnet.

Durch allmälige Uebergänge ist die Gneissfacies mit grauem Granit verbunden, der übrigens auch selbständig auftritt. In ziemlich bedeutender Ausbreitung trifft man ihn zwischen Trhov-Kamenitz, Vranov, Hodonin, Böhmisch Lhotitz, Drahotitz, der Peklomühle, Lipkov, Polánka, Vršov, Unter Bradlo, Chloumek, wo er über Křemenitz und Polom eine Zunge in den Gneiss aussendet, und Kamenitz an. Eine andere etwas grössere Masse bildet der Stružinetzer Granitstock, der sich von Schönfeld über Benátek, Kohoutov längs der Eisenbahn hinzieht. In der Niederung bei Ždiretz wird der Granit von Kreidegebilden bedeckt, tritt aber jenseits derselben bei Hutè *SO* von Chotèboř wieder in einem Stocke zu Tage. Ferner bildet der graue Granit ansehnliche Stöcke *W* von Skuč bei Leštinka, Cejřov, Kvasejn, Mokrejšov, dann zwischen Seč und Unter Počátka bei Hořeleč, sowie im Norden zwischen Podhrad, Rudov und Zbislawetz. Kleinere Gangstöcke sind sehr zahlreich.

In petrographischer Hinsicht stimmt der graue Granit bezüglich der Bestandtheile durchaus mit seiner Gneissfacies überein, nur dass er zum Unterschied von dieser ein echt granitisch-körniges, massiges Gefüge besitzt. In der zuerst erwähnten grossen Masse enthält der dort etwas biotitreichere Granit zwischen Neudorf und Rohozná viele bis haselnussgrosse Granatkörner, und im Stružinetzer Stocke umschliesst er stellenweise Fetzen von Amphibolschiefer, die HELMHACKER für metamorphosirte Phyllitbrocken hält

Mehr untergeordnet als diese Hauptabart des Granites mit ihrer Gneissfacies ist im Eisengebirge mittel- und grobkörniger rother Granit, der auch jünger als jener zu sein scheint. Er ist durch fleischrothen Orthoklas ausgezeichnet, welcher ihm die Farbe verleiht, auf die sich die Benennung bezieht. Einen ziemlich grossen von Ost nach West etwa 20 *km* langen und in südlicher Richtung bis 5 *km* breiten Stock bildet diese Granitvarietät zwischen Leštinka, Kvasejn, Dubová, Čekov, Krupín, Podlejšťany, Drahotitz, dem Chrudimkaflusse bis Prosička, Proseč, Oheb, Ober Počátka, Kraskov, Althof bis gegen Rudov im Süden, und zwischen Rudov, Skoranov, Nutitz, Hrbokov, Rtejn, Petřikowitz, Licibořitz, Práčov bis Vejsonin im Norden, von wo an der mittelkörnige Granit in grobkörnigen übergeht, der bis Smrček herrschend bleibt. KREJČÍ und HELMHACKER bezeichnen diesen rothen Granit als ein echtes Grenzgebilde, sprechen aber nirgends klar aus, ob man denselben als durch Einwirkung der an-

grenzenden Schichtgesteine umgewandelt ansehen darf. Diese (angeblich silurischen) Schichtgesteine grenzen zwischen Rudov und Škrovad theils direct, theils durch Vermittelung eines schieferigen porphyrischen Gesteines an den Granit, welcher an den Grenzen eine bankförmige Absonderung aufweist und erst weiter entfernt vom Contact massig wird. Am besten vermag man diese Verhältnisse in der Schlucht unter Práčov zu beobachten.

In kleineren Stöcken tritt mittelkörniger rother Granit von Rvačov über Milezimov, Dlouhý, Rovný und Oudav gegen Ober und Unter Studenetz, sowie *N* von Kreuzberg auf. Zwischen Studenetz und Rovný fasst er zusammen mit rothem Gneis einen Dioritstock ein.

Grobkörniger rother Granit kommt ausser (wie S. 568 erwähnt) in der Gegend von Žumberg, von wo er sich ostwärts bis Studená voda (Kaltwasser, bei Chrast) und Smrček ausbreitet, wo ihn Quadersandsteine bedecken, in einem kleineren Stock zwischen Havlowitz und Kosteletz *SO* vom Žumberger Massiv, dann ganz untergeordnet zwischen Křižanowitz und Vedralka, *S* bei Samařov, *S* von Bezděkov an der Grenze zwischen Granit und Gneiss, sowie *S* bei Rušinov im Gneisse vor. Zwischen Čekov und Krupin ist grobkörniger rother Granit gewissermassen als Uebergang von der mittelkörnigen Abart in die Gneissfacies des grauen Granites ebenfalls gneissähnlich entwickelt.

Granitgänge durchsetzen die Gesteinsmassen des südlichen Eisengebirges an mehreren Stellen. Namentlich streicht ein Gangzug im Gneisse vom Südabhange der Kaňková hora über Zbohov, Hojeschin, Podhořitz im Steilgehänge des Gebirges bis über Rušinov hinaus, d. h. wohl 10 *km* weit. Am Abfalle der Kaňková hora gegen Třemoschnitz treten Pegmatitgänge auf, desgleichen am Krásný-Berge bei Chlum und in der Dehetniker Schlucht *SO* von Bojanov. Hier sind es Amphibolbiotitpegmatite, welche die Kalklager an den beiden letztgenannten Orten vielfach durchsetzen (S. 565). Die Pegmatite führen überall reichlich Titanitkryställchen.

Syenit ist im Eisengebirge nur untergeordnet entwickelt und lässt sich überdies nicht immer genau deuten, da er sich einerseits an Amphibolgranit, andererseits und besonders aber an Diorit enge anschliesst. Deshalb konnten auch Krejčí und Helmhacker die von ihnen ausgeschiedenen Syenitpartieen auf der Karte nicht verlässlich begrenzen.

Am Steilabfalle des Gebirges in der Gegend von Zbislawetz, sowie weiterhin bis Rudov durchsetzt Syenit nebst rothem Granit und Diorit die geschichteten Gesteine in zahlreichen stockförmigen Gängen. Alle drei Gesteine sind durch Uebergänge mit einander verknüpft und schwer auseinander zu halten. Der Syenit ist hier im Ganzen mittelkörnig, nur stellenweise trifft man gröbere Ausscheidungen mit beinahe fingerlangen und federkieldicken, schwarzen oder grünlich schwarzen Hornblendesäulen, licht aschgrauem Orthoklas und grossen hellen Quarzkörnern. Hie und da ist Pyrit in Körnchen häufig und auf Klüften erscheinen Epidotanflüge. Quarzarme Syenite besitzen manchmal an den Gesteinsgrenzen eine schieferige Textur.

Eine bedeutendere Syenitpartie erscheint etwas südlicher zwischen Kraskov und Seč an der Grenze zwischen rothem Granit und Diorit. Das hier herrschende Gestein ist mittelkörnig und besteht aus weissem Plagioklas (Oligoklas) oder vorherrschend röthlichem Orthoklas (besonders am Kopanina-Hügel *NNW* von Seč) und schwarzem Amphibol, der manchmal dort, wo grössere Feldspathanhäufungen sich vorfinden, lange Stengel bildet. Stellenweise sind kleine honiggelbe Titanitkrystalle häufig. Quarz ist nicht wahrnehmbar. Vornehmlich an der Granitgrenze macht sich im Gesteine eine Tendenz zur schieferigen Structur geltend.

Von Kraskov etwa 1 *km* südöstlich entfernt ist am rechten Ufer des Baches (Zlatý potok, Goldbach) ein Gestein entblösst, welches Helmhacker ebenfalls als Syenit bezeichnet. Es enthält häufig sehr grobkörnige Ausscheidungen von Quarz, Epidot, Granat und Magnetit, sowie Pyritkörner, welche auch im körnigen Gemenge eingestreut sind. Das Gestein ist orthoklasreich und scheint sich einem Amphibolgranit zu nähern.

Mehr verbreitet ist **Diorit**, welcher im Eisengebirge in verschiedenen Abarten vorkommt, die man ihrer Textur nach wesentlich in körnige und aphanitische eintheilen kann. Es ist auffallend, dass die ersteren fast nur an die anderen Eruptivgesteine oder auch älteren Schiefer gebunden sind, während die Aphanite dem Phyllitgebirge angehören. Helmhacker erklärt dieses Verhalten durch genetische Verschiedenheiten, indem er annimmt, dass die Diorite im Phyllite meist gleichzeitige Bildungen mit diesem letzteren seien, unterseeischen Eruptionen entstammen und daher schnell

erstarrten, wogegen die Gang- oder Gangstockmassen allmälig abkühlten und somit körnige Textur annehmen konnten. Für diese immerhin gewagte Annahme scheint allerdings der Umstand zu sprechen, dass auch im Phyllitgebiete körnige Diorite dort vorzukommen pflegen, wo sie deutlich gangförmig entwickelt sind.

Ferner spricht HELMHACKER die Ansicht aus, dass die körnigen Diorite mit den rothen Graniten in einem genetischen Zusammenhange stehen, weil theils die Diorite im rothen Granit, theils dieser letztere im Diorit Gänge oder Gangstöcke bildet und überhaupt die Hauptmasse der Diorite im Nebengestein des rothen Granites vorkommt. Beachtenswerth ist ferner, dass in mächtigen Dioritstöcken zumeist die Mitte von Anorthitdiorit eingenommen wird, so dass der Hornblendediorit eine Hülle um jenen ersteren bildet. In ähnlichem Verbande stehen öfters die gemeinen Diorite mit Syeniten, welche wieder Mäntel um jene bilden. In vielen Fällen zeigen die Diorite, so wie die Syenite, in der Nähe der Nebengesteine eine schieferige Ausbildung.

Im nördlichsten Theile des Eisengebirges an beiden, besonders aber an dem linken Ufer der Elbe bei Elbeteinitz werden die Schiefergesteine von zahlreichen Dioritgängen durchsetzt. Das Gestein derselben ist durch einen bedeutenden Uralitgehalt ausgezeichnet und hängt auf's Innigste mit Gabbro zusammen, wie weiter unten näher dargelegt werden wird. Zwischen Vinařitz und Kojitz kommen etwa 10 solcher Uralitdiorit-Gänge vor. Das Gestein ist deutlich körnig und besteht aus zartfaserigem Uralit und blassviolettem Labrador als Hauptgemengtheilen, an welche sich untergeordnet Reste von Diallag, Magnetit- und Ilmenitkörner und Stäbe, meist von Leukoxen umhüllt, Pyritkörnchen und Apatitnädelchen anschliessen.

Gänge von ähnlichem Uralitdiorit treten auch *SO* von Elbeteinitz *S* und *SO* von Telčitz und *O* von Chwaletitz im Phyllit auf, ebenso an der Strasse von Bernardov nach Zbrañoves, vielleicht auch *N* von Vedralka (Franziskahain) Beiläufig 0·75 *km* *NO* von Bernardov ist an der Grenze von rothem Granit und Chloritdioritaphanit ein Stock von Uralitdiorit eingelagert. Das Gestein ist von dunkelgrüner Farbe, deutlich körnig und soll aus etwa 50% Uralit und Diallagresten, 48% Labradorit und 2% Biotit, Magnetit, Ilmenit, Pyrit, Calcit bestehen.

Weiters kommt Uralitdiorit im mittleren Eisengebirge am Wege von Heřmanměstec nach Nákle südlich von letzterer Ortschaft vor. Er ist hier kleinkörnig, grob bankförmig abgesondert, ergibt einen bedeutenden Glühverlust und besteht wesentlich aus Uralit, Chlorit, Plagioklas, Magnetit und Ilmenit in Leukoxenhüllen, sowie Kalk-, Eisen- und Magnesiacarbonat.

Am meisten verbreitet sind Diorite im mittleren und südöstlichen Theile des Eisengebirges, zumal in der Gegend von Nassaberg im Gebiete des rothen Granites. Es sind hauptsächlich gemeine Hornblendediorite, die theils quarzführend oder quarzfrei, manchmal auch epidothältig und meist deutlich körnig sind. Sie sollen zum Theile in Granit und Syenit allmälig übergehen.

Am westlichen Steilgehänge des Gebirges bildet Diorit in der Erstreckung von Zbislawetz bis Rudov zusammen mit Syenit und grauem Granit die Grenze zwischen den älteren krystallinischen Schiefern und dem Phyllit.

In der Gegend von Bojanov und Nassaberg treten körnige Diorite in Gängen und Gangstöcken ausserordentlich reichlich auf, namentlich von Kraskov (*NW* von Bojanov) ostwärts bis über Podskal (*NW* von Skuč) hinaus, wo die Bedeckung durch Kreidegebilde deren weitere Verfolgung unmöglich macht. Mann trifft sie vorwaltend an der Grenze von Granit und Gneiss, oder dort, wo verschiedene Granitabarten mit einander in Berührung treten, weshalb Krejčí und Helmhacker diese Gesteinsgrenzen für Dislocationsspalten von bedeutender Tiefe ansehen, aus welchen die Diorite hervordrangen. In einem Zuge finden sich Diorite bei Kraskov, Žďaretz, *N* von Seč an der Chrudimka *W* von Bojanov und im Orte selbst bei Deutsch Lhotitz und Samařov, *W* von Křižanowitz, Slawitz, Hradišť und Böhmisch Lhotitz, *W* von Nassaberg. Weiter zieht ein langer, cca 750 *m* mächtiger Gangstock von Nassaberg über Bratraňov nach Krupin in der Länge von mehr als 3 *km*. Noch mächtiger ist der Gangstock, welcher in einer Länge von nahezu 1 Myriameter südlich von Podlejšťany über Boschov (*N*), nördlich von der Podboschover Mühle, den Hořičkaberg, (*S* von Smrček), nördlich von Louka in die Schlucht, welche von Chacholitz gegen Kosteletz *WNW* von Skuč hinzieht, verfolgt werden kann. Hier wird der Stock sammt dem Nebengestein von Kreideschichten bedeckt, unter welchen er sicherlich noch weiter fortsetzt. Auch wird hier bei Chacholitz

der Diorit von rothem Granit durchsetzt. Das Gestein dieses langen Gangstockes ist meist grob- bis mittelkörnig, selten kleinkörnig. HELMHACKER hat dasselbe genau beschrieben. Es würde nach ihm aus 56% Plagioklas (Andesin), 43% Amphibol und etwa 1% Magnetit und Epidot bestehen. Dieser letztere kommt auf Klüften, welche den Diorit durchziehen, häufig in Drusen von manchmal bis fingerdicken Säulen vor. Von den übrigen angeführten Fundorten hat derselbe Forscher die Gesteine von Křižanowitz, von der Podboschover Mühle und von der Skála bei Kosteletz genauer untersucht. Das erste Gestein ist quarz- und epidotfrei und das letztere verhältnissmässig sehr arm an Kieselsäure (43·54%), wobei sein Amphibol zugleich ein bedeutend thonerdehaltiger und eisenreicher zu sein scheint. Das Mengenverhältniss von Amphibol, Plagioklas (kein Anorthit) und Magnetit lässt sich etwa durch die Zahlen 74 : 22 : 4 ausdrücken.

Mehr vereinzelt, obwohl theilweise auch an den Gesteinsgrenzen, kommen körnige Diorite im Osten und Westen von Hlinsko, z. B. bei Plaňavy, Srní, Rrváčov, Stan, Schönfeld, vor. An beiden letzteren Orten durchsetzen dieselben theils Glimmerschiefer und Gneiss, theils Granit. Oestlich von Chotěboř im Norden von Studenetz von Unter Vestetz über Štiková, Huť, Žalost bis gegen Rovný bildet rother Granit und Gneiss (S. 570) einen Kranz um körnigen Diorit, welcher vielleicht mit der Ranskoer Dioritmasse im Saarer Gebirge zusammenhängt. Die Länge des Stockes dürfte etwa 4, die Breite etwa 2 *km* betragen. Das Gestein ist theilweise quarzführend.

Kleinkörnige Diorite treten bei Vejsonin (*S* von Chrudim) und bei Klein Lukawitz, resp. Bitovan *N* von Žumberg auf. Sie sind durch einen sehr bedeutenden Pyritgehalt ausgezeichnet und sind hauptsächlich an der Grenze zwischen rothem Granit und Quarzporphyr oder Felsit entwickelt. Im Vorkommen *S* von Bitovan ist der Plagioklas, welcher wahrscheinlich wegen der Kleinheit seiner Individuen ganz das Aussehen von Orthoklas besitzt, durchaus vorherrschend, Amphibol und Magnetit halten sich in untergeordneter Menge das Gleichgewicht und Pyritkörner sind mehr vereinzelt. Die Varietät *WSW* von Vejsonin ist jener von Bitovan sehr ähnlich.

In der Umgebung von Trpišov und Práčov südlich von Chrudim erscheinen sowohl im Granit, als im Felsitporphyr häufig Epidotdiorite, in welchen Epidot nicht die Rolle

eines unwesentlichen Gemengtheiles führt, wie im Diorit vom Hořičkahügel (S. 573), sondern als wesentlicher Bestandtheil angesehen werden muss. Im Ohebkaufer *N* von Práčov durchsetzen Gänge dieses Gesteines, welches von HELMHACKER genau beschrieben worden ist, in der Nähe der Granitgrenze faule schieferige Gesteine, die entweder ausgelaugte Diorittuffe oder Felsite von schieferiger Structur sein sollen. Das Gestein des etwa 10 *m* mächtigen Ganges, der beiläufig in der Mitte zwischen der Práčover Kirche und der Svídnitzer Papiermühle entblösst ist, ist klein- bis feinkörnig, jedoch vermag man mit bewaffnetem Auge weissen Plagioklas, Amphibol und Epidot sehr wohl zu unterscheiden. Nebstdem erscheinen Pyritkörnchen und etwas Calcit und u. d. M. lässt sich auch Magnetit und Apatit nachweisen.

Anorthitdiorit ist im Eisengebirge ziemlich verbreitet. Auch er bildet meist an den Gesteinsgrenzen Gangstöcke, die aber der Mehrzahl nach keine grosse Längserstreckung zu haben scheinen. Man trifft ihn schon im Doubravkathale bei Mladotitz *S* von Ronov in ansehnlichen Massen an. Es streicht hier beiläufig parallel zur Richtung des Eisengebirges (St. 22—23) ein mächtiger Gang, in dessen südlichem Theile das Gestein oft so grobkörnig wird, dass man stellenweise beinahe handgrosse Stücke von ziemlich reinem Anorthit aus demselben herausschlagen kann, wogegen es im nördlichen Theile, besonders nahe südlich bei der Kreuzkirche, eine grobe Parallelstructur zeigt. Nach HELMHACKER stehen mit diesem Anorthitdioritgange ein kleines Serpentinvorkommen knapp *NW* von der Mladotitzer Mühle und ein kleines Troktolitmassiv gegenüber der St. Martinskirche in irgend einem genetischen Zusammenhange. Das Hangende des Ganges, bildet Biotitgneiss das Liegende granatführender Amphibolgneiss. Im Allgemeinen halten sich Anorthit und Amphibol ihrer Menge nach im Gesteine das Gleichgewicht.

Im eigentlichen Eisengebirge ist Anorthitdiorit namentlich im mittleren Theile verbreitet. Er tritt hier u. a. in einem mächtigen Zuge auf, der vom Jägerhause *NO* von Kraskov (*O* von Ronov) über Seč (*N*, hier von Diorit und Syenit begleitet), Vršov und Bradlo, *W* an Moždënitz vorbei bis in die Gegend von Kocourov verfolgt werden kann und in dieser Erstreckung, falls man es wirklich mit einem zusammenhängenden Gangstock zu thun hat, bei einer Breite von etwa 500 *m* eine Länge von cca 8 *km* besitzt. Jedoch

scheint dieser Gangzug aus fünf einzelnen Stöcken, die an den genannten Orten entblösst sind, zu bestehen. In der Richtung dieses Zuges liegt die interessante Dioritkuppe bei Ransko (siehe unten im Saarer Gebirge).

Beim Kraskover Jägerhause (*NNO*) ist der Gangstock des Anorthitdiorites zwischen rothem Granit und Ottrelitschiefer 50 bis 100 *m*, bei Hrbokov im rothen Granit an der Grenze mit gneissartigem Granit *NO* von Seč 300—350 *m* mächtig. Das Gestein ist an beiden Orten ziemlich gleich und besteht aus etwa 65% Anorthit und 35% Amphibol. Magnetit ist ganz untergeordnet. Das Gestein bei Unter Bradlo an der Chrudimka ist ziemlich grobkörnig und lässt die Bestandtheile deutlich erkennen.

In letzterer Hinsicht gleicht ihm ein Vorkommen von Anorthitdiorit auf der kleinen Kuppe zwischen Částkov und Prostějov *S* von Žumberg inmitten des grobkörnigen rothen Granites. Westlich von hier bei Drahotitz tritt ein Gang an der Grenze zwischen Granit und Gneiss auf. Am Contact von Granit mit Phyllit streicht ein wenig mächtiger Gang *SW* von Kladno (*O* von Hlinsko), zwei andere 2 bis 4 *km* lange und 500 *m* breite Gänge an der Grenze zwischen Gneiss und Granit unter Srní *O* von Petrkov in der Gegend von Hlinsko. Weiter westlich treten knapp *S* bei Jančour ebenfalls zwischen Gneiss und Granit einige Gänge auf, die sich möglicherweisse jenen von Moždénitz anschliessen.

Sehr feinkörnige oder dichte Abarten von Diorit, die man unter der Bezeichnung Dioritaphanit zusammenfassen kann, sind im Eisengebirge ebenfalls ziemlich verbreitet und zwar werden sie, wie erwähnt, von HELMHACKER als gleichzeitige Bildungen mit dem Phyllit aufgefasst. Sie erstrecken sich in Gang- und Lagerstöcken südlich von Telčitz (*SO* von Elbeteinitz) angefangen über Zdechowitz, Moraschitz, Krasnitz, Lhota, Sobolusk, Turkowitz, Bukovina, Licomělitz bis Vlastějov, wo sie von Kreideschichten bedeckt werden. Die Streichungslänge dieses Lagerzuges beträgt etwa 2 Myriameter und die grösste Breite zwischen Holetin und Březinka cca 3 *km*. Er wird von Diorittuffen und grobkörnigen Diorittuffconglomeraten begleitet. Auch innerhalb des Porphyrmassives (S 579) zwischen Bitovan (*SO* von Chrudim) und Rtejn (*NO* von Seč) kommen Dioritaphanite in Gangstöcken vor. Es ist jedoch zu bemerken, dass nicht alle von HELMHACKER unter diese Bezeichnung einbezogenen Gesteinsausbildungen thatsächlich aphanitisch sind, sondern zum Theil

auch porphyrartige oder amygdaloidische Textur besitzen, wohl aber stets mit wirklichen Aphaniten engstens verknüpft erscheinen.

Bei Licomělitz *W* von Heřmanměstec kommen solche Diorite mit kleinporphyrartiger Textur vor, von welchen Gerölle im grobschischtigen und grosskörnigen Diorittuff eingewachsen sind, welcher *N* von Kosteletz (*S* von Heřmanměstec) in der flachen Bachuferterasse entblösst ist (S. 556). Das Gestein ist schmutzig lichtgrau und besteht vorwaltend aus Plagioklas, wenig Magnetit und Chlorit. Amphibol ist darin nicht nachweisbar, da derselbe gänzlich in Chlorit umgewandelt zu sein scheint, weshalb auch das Gestein richtig als Chloritdioritaphanit zu bezeichnen ist. Der Plagioklas ist ein ziemlich sauerer Oligoklas, denn trotz des bedeutenden Kieselsäuregehaltes des Gesteines (63%) ist darin kein Orthoklas vorhanden.

Mandelsteinartiger Chloritdioritaphanit bildet *NW* von Sobolusk (*W* von Heřmanměstec) eine Kuppe. Das Gestein ist licht graugrün, grob schieferig, an den Schieferungsflächen zarte runzelige Chloritlagen zeigend mit erbsen- bis haselnussgrossen Mandeln, die aus Quarz und Calcit bestehen. Nördlich von Sobolusk bei Lhotka kommt ein ähnliches Gestein vor, nur dass die Amygdaloide desselben aus Epidot bestehen und ausserdem in der Grundmasse Plagioklaskryställchen porphyrisch ausgeschieden sind. Dasselbe Gestein erkennt man in einzelnen Geröllen des Diorittuffconglomerates von Kosteletz.

Bei Bukovina zwischen Časlau und Heřmanměstec tritt graugrüner Epidotchloritdioritaphanit auf, dessen Bestandtheile Plagioklas, faseriger Amphibol, zahlreiche Chloritschuppen, beinahe porphyrartig ausgeschiedene theilweise polygonal begrenzte Körner von ganz reinem innen rissigem, gelbem Epidot, Magnetitkörnchen und etwas Calcit sind.

Im nördlichen Eisengebirge bei Zdechowitz treten ähnliche Epidotchloritdioritaphanite auf. In der von Helmhacker untersuchten Probe vom westlichen Teichufer *N* vom Dorfe verschwindet der Magnetit fast gänzlich; sonst aber ist das licht graugrüne Gestein jenem von Bukovina sehr ähnlich. In einer Richtung zeigt es einen etwas deutlicheren Bruch, auf welchem Chloritschüppchen schimmern. Epidot ist dem Gesteine in Körnchen eingesprengt.

Gabbro scheint nach Helmhacker im Eisengebirge viel häufiger zu sein, als sonst angenommen wird. Allen-

falls ist er häufiger als der Diabas, welcher nur im Gebiete der altpalaeozoischen Schichten ganz untergeordnet vorkommt. Hauptsächlich trifft man Gabbro im Bereiche des Granitstockes, welcher sich von Bernardov bis über Moraschitz hinzieht (S. 567), sowie in den anliegenden Gesteinszügen. wobei das Streichen der Gänge im Ganzen parallel zur Längenaxe des Granitstockes in *SO* verläuft.

Bei Vinařitz an der Elbe ist ein kurzer Gabbrogangstock im Glimmerschiefer entwickelt, *NO* von Bernardov, *W* von Chwaletitz und *NO* von Kašparův Dolík tritt Gabbro im rothen Granit auf. Der Gangstock bei Vinařitz ist gegen 400 *m* mächtig und reicht mit seinen nordwestlichen Ausläufern bis unter Elbeteinitz an's rechte Elbeufer hinüber. Am linken Elbeufer ist er im Bahneinschnitte zwischen Zaboř und Kojitz in der Strecke vom Wächterhause Nro. 281 bis zum Viaduct unter Vinařitz deutlich entblösst. An der Grenze gegen die Nebengesteine ist der Stock klein- bis mittelkörnig, unvollkommen schieferig und mit manchem Hornblendeschiefer zu verwechseln, wogegen in der Mitte der grobkörnigen Stockmasse eine regellos grossblöckige Zerklüftung zu Tage tritt. In dieser letzteren Varietät erreichen die einzelnen Bestandtheile des Gabbros — Labradorit und Diallag — bis über 1 *cm* Länge. Der Labradorit ist von licht graulichvioletter Farbe und durchsichtig. der Diallag düster graugrün. Zuweilen stösst man auf nussgrosse Aggregate von Diallagprismen und regellos dickfaserige Säulchen von Amphibol (Uralit), seltener auf Biotit. Im Allgemeinen betheiligen sich an der Zusammensetzung des grobkörnigen Gabbros 52% Plagioklas, gegen 48% Diallag und etwas Ilmenit und Magnetit.

In der mittelkörnigen Abart sind die Bestandtheile höchstens 0·5 *cm* lang. Durch Verwitterung geht der Diallag in Uralit über, wobei aber der Plagioklas beinahe vollkommen frisch bleibt. Man trifft somit Gesteine, die in der That als Uebergänge vom Gabbro zum Uralitdiorit (S. 572) bezeichnet werden müssen.

Auch die feinkörnige Varietät des Gabbros steht dem Uralitdiorit sehr nahe.

Der bei Bernardov *O* vom Jägerhause im Walde vorkommende grobkörnige Gabbro ist einem Amphibolit ähnlich. Er enthält auch wirklich ziemlich viel grasgrüner Hornblende. Auch im Walde zwischen Kašparův Dolík und Zbraňoves ist der Gabbro grobkörnig. Weder hier, noch bei Ber-

nardov lässt sich die Mächtigkeit der Gabbrogangstöcke bestimmen.

Schliesslich ist von Massengesteinen, welche im Eisengebirge vorkommen, **Porphyr** zu nennen. Er tritt in einigen Varietäten auf, ist aber nur wenig verbreitet und erscheint ausserdem meist nur als Grenzgestein, so dass er in manchen Fällen bestimmt nichts anderes als eine Contactfacies vorstellt. Deshalb sind einige von HELMHACKER als Porphyr aufgefasste Gesteine oben theils zum Gneiss, theils zum Granit einbezogen worden.

In den Schluchten der Gegend von Richenburg nahe der von Kreideschichten bedeckten Grenze zwischen dem rothen Granit und den grauwackenartigen Phylliten sind mehrere, obwohl nicht mächtige Gänge von sehr festen, quarzreichen, grauschwarzen Porphyren entblösst und ähnliche Gesteine trifft man auch *S* von Skuč, sowie ganz vereinzelt bei Lešan *SO* von Skuč.

Die Grundmasse dieser Porphyre ist dunkelgrau und enthält zahlreiche kleinwinzige Quarzkörnchen, sowie stellenweise grössere Quarzkrystalle mit manchmal bläulich milchigem Schein, ferner spärliche weisse Orthoklaskrystalle von länglicher Form und selten Pyritkörnchen. Muscovit ist in dem Gesteine nicht zu beobachten, wodurch es sich von den im Uebrigen zum Verwechseln ähnlichen Schichtgesteinen, die es durchbricht, unterscheidet. In der Grundmasse ist Biotit reichlich vorhanden, wogegen Magnetitstaub nur spärlich auftritt.

Felsitporphyr bildet einen mehr als 1 Myriameter langen und bis 2 *km* breiten Grenzstock zwischen dem rothen Granit des Nassaberger Massives im Süden und den altpalaeozoischen Ablagerungen im Norden in der Erstreckung von Rtejn über Šiškowitz, Trpišov, Svídnitz, Práčov, Vejsonín bis über Klein Lukawitz hinaus (sämmtlich *N* von Bojanov und Nassaberg). In diesem Stocke sind die Felsitporphyre nach HELMHACKER nicht nur porphyrartig, sondern auch felsitisch und felsitisch schieferig entwickelt, neben welchen aber auch Diorite und Dioritaphanite daselbst auftreten. Die sehr tuffähnlichen Felsitporphyre sind meistens von auffallend schieferiger Textur, die lediglich als Bewegungs- oder Erstarrungserscheinung aufzufassen ist, weshalb die Bezeichnung des Gesteines als schieferiger Felsitporphyr oder Eruptivporphyroid am angemessensten erscheinen dürfte.

Vorzüglich entblösst sind die schieferigen Felsitporphyre in der Schlucht, die von Svidnitz gegen Škrovad zieht. Hier sieht man an den Gehängen des Chrudimkaflusses die schichtenartig gegen Süden verflächenden Bänke des Gesteines von vorwaltend blass fleischrother Farbe, welches viel mehr den Eindruck eines unvollkommen schieferigen talkigen Glimmerschiefers als eines Porphyres macht. Am Querbruche erkennt man, dass dünne Pyrophyllitlagen das Gestein durchsetzen und findet Spuren von Orthoklaskrystallen, frische Quarzkörner und spärliche Pyritwürfelchen.

„In dem Gebiete dieses schieferigen Felsitporphyres zwischen Rtejn und Lukawitz finden sich manigfaltige Varietäten desselben. Manche enthalten auch ein grünes glimmerähnliches Mineral, so dass auch Anklänge an Porphyrtuff zum Vorscheine kommen".

Ganz nahe *NW* bei Gross Lukawitz ist knapp an den überlagernden turonen Kreideschichten ein Bruch im schieferigen Felsitporphyr, welcher die östliche Fortsetzung des Gesteines im Chrudimkathale zu sein scheint, eröffnet. Die Grundmasse des Gesteines ist gelblichgrau. In derselben liegen bis 0·75 *cm* lange blass graulichweisse Orthoklaskrystalle und verhältnissmässig spärliche kleinere Quarzkrystalle ausgeschieden. In der felsitischen Grundmasse dagegen ist Quarz der überwiegende Gemengtheil. Dieselbe zeigt in nicht zu dünnen Schliffen vollkommene Mikrofluctuationstextur, wogegen sie in sehr dünnen Schliffen deutlich kleinkörnig erscheint. Sie enthält etwas Pyrit, Haematit und Pyrophyllit.

Aehnliche porphyrartige Felsitporphyre von lichter Farbe mit sehr zarten Muscovit- und Biotitflasern trifft man auch an der Grenze zwischen Gneiss und Phylliten zwischen Hlinsko und Stan und ganz untergeordnet gewiss an vielen anderen Orten, wo man sie aber wohl theils zum Gneiss, theils zum Granit einbezogen haben dürfte.

„Neben porphyrartigen Gesteinen findet sich in dem Gebiete zwischen Rtejn und Lukawitz auch Felsit; derselbe hat entweder blass gelblich fleischrothe, oder gelblichgraue bis graue Farben, massige oder schieferige Textur, wodurch dann scheinbar phyllitartige Gesteine mit wirklichen Porphyren im Zusammenhange stehen". Helmhacker hat einen Felsit vom Podjahodnitzer Berge, *ONO* nahe von Klein Lukawitz und einen anderen aus dem Chrudimkathale in Svídnitz näher beschrieben. An letzterem Orte treten Gänge von grauem zerklüftetem Felsit neben den oben

erwähnten schieferigen Felsitporphyren auf. Sie sind meist von weissen Calcitäderchen durchschwärmt und zeigen stellenweise schieferige Textur.

An **Erzen** ist das Eisengebirge sehr arm. Nur Eisenbergbau ist vor Zeiten im Bereiche desselben betrieben worden und einige Eisenwerke waren hier in Thätigkeit. Heutigen Tages erinnert nur noch der Name des Gebirges an den Bergbau, welcher einst in demselben umgieng, denn auch der einzige Hochofen des Eisenwerkes zu Hedwigsthal, welcher bis unlängst im Betriebe stand und der Benennung des Gebirges eine gewisse Berechtigung auch für die Gegenwart verlieh, obwohl auf demselben zum Theile fremde Erze verhüttet wurden, steht seit dem J. 1887 kalt. Ueberhaupt wird im ganzen Gebirge derzeit kein eigentliches Eisenerz, sondern nur Pyrit bergmännisch gewonnen. Daher sind auch die Erzvorkommen wenig bekannt.

Im nördlichen Theile des Gebirges streicht ein mächtiger Limonitgang *SO* von Elbeteinitz durch das Dorf Chwaletitz gegen Zdechowitz. Der 30 bis 40 *m* mächtige Gang ist dem Phyllit eingelagert und erscheint etwa 0·5 *km* *WNW* vom Dorfe entfernt gut entblösst. Er besteht nach Helmhacker aus einer faulen gebleichten Phyllitbreccie, welche von Limonitschnüren durchsetzt und mit Limonit verbunden ist. Im Gange findet sich auch ein gänzlich aufgelöster, vielleicht granitischer Gang, der von einem Limonitnetzwerk durchzogen wird. Das Erz ist stellenweise geodenartig auch aus verschieden färbigen in einander geschachtelten Schalen zusammengesetzt. Das Nebengestein ist ein fauler Schiefer mit *NNO*-Verflächen, der von Limonit und Pyrit impraegnirt ist. Im Ausbisse kommen auch kleine Nester von Psilomelan, sowie im lettig aufgelösten Schiefer unter dem Rasen kleine Knollen von Diadochit mit traubiger Oberfläche vor.

Im mittleren Theile des Eisengebirges standen ehemals zahlreiche Baue auf Gängen und Trümmern von Limonit am südwestlichen Abfalle zwischen Licoměřitz und Chwalowitz *NO* von Ronov im Betriebe. Heute trifft man daselbst nur alte Pingen und Halden, so dass man nicht einmal genau bestimmen kann, in welchen Gesteinen die Erze beibrachen. Bei Licoměřitz kann es Glimmerschiefer, oder Phyllitglimmerschiefer, oder Amphibolschiefer gewesen sein, bei Chwalowitz vielleicht Amphibolit oder Diorit. Die Limonite dürften Gangtrümmer oder Gangnester als Rasen-

läufer vorgestellt haben; ob dieselben den Ausbiss von Magnetittrümmern bilden, lässt sich nicht feststellen. „Die am spätesten zum Erliegen gekommenen Stollenbaue sind knapp bei Chwalowitz nahe über der Grenze des schieferigen Amphibolgneisses und Hornblendeschiefers über der Kreidestufe, die sich an den Fuss des steilen Abhanges anlehnt.

Bei Licoměřitz finden sich auch Quarznester von kleinkrystallinischer Textur mit dem dichten Limonit, welcher hier nesterförmig vorzukommen scheint".

Die Limonite von diesen Bergbauen wurden seinerzeit in Hedwigsthal verhüttet.

Auf Pyrit wird bei Gross Lukawitz Bergbau betrieben. In dieser Gegend herrschen schieferige Felsitporphyre vor, welche in Bachläufen, besonders im Chrudimkathale zu Tage treten und *N* vom genannten Dorfe von Kreideschichten bedeckt werden. Sie schliessen Stöcke von Diorit ein und sind (durch Einfluss des angrenzenden Granites?) ziemlich bedeutend metamorphosirt. Die Bänke und Schichten derselben verflächen gegen Osten (St. 6—8) unter 35—50 Grad, selten steiler. Alle diese Gesteine, ebenso wie die im angrenzenden Granit eingeschlossenen Schieferschollen, sind mit Pyrit impraegnirt, jedoch bis vielleicht auf gewisse Diorite in nicht abbauwürdiger Menge. Im Dorfe Gross Lukawitz ist aber der Felsitporphyr vollkommen in Pyrophyllitschiefer umgewandelt, welcher einen Stock in dem umgebenden Felsitporphyr zu bilden scheint, jedoch mit diesem durch ganz allmälige Uebergänge verbunden ist. Ein solches Uebergangsgestein ist der pyrophyllithältige Felsitporphyr von Svidnitz.

Die Schiefer von Lukawitz sind nun das Muttergestein des Pyrites. Sie haben ganz das Aussehen von Talkschiefer: sie glänzen perlmutterartig, färben ab, haben ein fettiges Anfühlen und sind schwach gelblichgrau, oder schmutzig weiss bis rein weiss wie Talkschiefer. Die Aehnlichkeit mit Talkschiefer wird eben durch den Pyrophyllit verursacht, der nach Helmhacker ein Zersetzungsproduct vornehmlich des Orthoklases ist und dessen Natur auf chemischem Wege erwiesen wurde. Der Quarz des ursprünglichen Felsitporphyres ist im Schiefer unverändert vorhanden.

In der Pyrophyllitschiefermasse, oder in der Nähe der Quarznester, oder auch in diesen Nestern selbst findet sich überall Pyrit in Körnchen von Cubusform eingewachsen vor, welcher stellenweise in lenticulären oder echten Lagern parallel zur Schichtung und Schieferung angehäuft erscheint.

Die Mächtigkeit dieser kurzen Lager von Pyrit erreicht selbst 50 bis 100 *cm*, jedoch sind die minder mächtigen Lager häufiger als die bedeutend mächtigen, wobei die Lager entweder nur vorherrschend aus Pyrit mit wenig eingeschlossener Schiefermasse, oder gänzlich aus reinem grosskörnigem Pyrit bestehen. Die Lager wiederholen sich übereinander sowohl in der Richtung der Mächtigkeit der Schichten, als auch dem Streichen und Verflächen nach. Die Lagernester keilen aber meist bald aus, nehmen auch oft plötzlich an Mächtigkeit zu, oder zerstreuen sich in Impraegnationen. Häufig sind sie gewunden, Verwerfungen trifft man aber selten.

Diese Erzlagerstätte wurde zu Anfang des 18. Jahrh. durch Zufall beim Brunnengraben erschürft und von Prager Geschäftsleuten bebaut, wie es scheint aber ohne sonderlichen Nutzen, weil sie dieselbe im J. 1732 an den Fürsten Johann Adam Auersperg bereitwilligst verkauften. Der Bergbau ist auch heute noch in fürstlichem Besitze.

Bis zum J. 1760 geschah die Förderung durch den jetzigen Wetterschacht mittelst Haspeln. Dann wurde der Bartholomeischacht abgeteuft und auf Pferdeförderung eingerichtet. Er wurde 1809 auf 163 *m* niedergebracht und später noch der Stollen angelegt. Gegenwärtig ist der, von der Chrudimka aus dem Liegenden in's Hangende getriebene Stollen weit über anderthalb Kilometer lang. Ausserdem bestehen noch drei Saigerschächte im Hangenden des Lagers, von welchen der besagte Bartholomei-Hauptförderschacht mitten im Dorfe Lukawitz in geringen lichten Dimensionen angelegt ist. Er ist durch mehrere Läufe mit dem Lager verbunden. Der Abbau ist ein Firstenstrassenbau. Die Firstenstrassen hatten in den oberen Bauen, wo das Lager mächtiger war, bedeutende Breite und sind dieselben sogleich nach dem Baue versetzt worden, so dass keine Kastenzimmerung nöthig war. Ueberhaupt stehen die Strecken trotz der Milde des Gesteines ausserordentlich gut, meist ganz ohne Zimmerung, was dem Mangel an eigentlichen zusitzenden Wässern zuzuschreiben sein dürfte.

Bis zum J. 1868 wurde aus dem Pyrit nur Schwefel gewonnen und aus den Bränden durch Abwittern Eisenvitriol, böhmische Schwefelsäure und Caput mortuum erzeugt. Auch wurde eine Salpetersiederei und Salpetersäurefabrik eingerichtet, so dass damals Lukawitz neben Altsattel die einzige Fabrik in Böhmen war, welche Schwefel- und Salpetersäure erzeugte und in Handel brachte. Kiese und Röstrückstände

wurden auch theilweise an die Silberhütten in Jung Wožitz und Ratibořitz (S. 119) abgegeben. Früher muss der Bergbau sehr lebhaft betrieben worden sein, so dass er selbst, wie z. B. um die Mitte des vorigen Jahrhundertes Mangel an Arbeitern gehabt haben dürfte, da die fürstlichen Patrimonialgerichte damals Diebe und Frevler zur Grubenarbeit verurtheilten. Neuerer Zeit jedoch trat der Bergbau immer mehr in den Hintergrund und wird gegenwärtig nur noch als Mittel zur Erhaltung der chemischen Fabrik in Slatinan angesehen. Auf der Hütte zu Gross Lukawitz wird seit 1868 kein Schwefel mehr erzeugt, sondern das Erzklein gänzlich todt gebrannt und auf englische Schwefelsäure verarbeitet, zu welchem Zwecke aber das in Lukawitz geförderte Erzquantum längst nicht mehr ausreicht. So wurden nach den neuesten statistischen Berichten im J. 1888 nebst den zu Lukawitz aus den fürstlich Franz Josef Auersperg'schen Schwefelkiesbergbauen gewonnenen 4621 *q* Erzen auch noch ungarische Schwefelkiese von 15 Arbeitern auf Schwefelsäure verarbeitet, welche zur Gänze in der chemischen Fabrik in Slatinan zur Bereitung von Kunstdünger aufgebraucht worden sein soll.

Das Saarer Gebirge mit dem böhmisch-mährischen Grenzgebirge von Swratka und Polička.

Südöstlich schliesst sich an das Eisengebirge ein archaeisches Gebirge an, dem eine gewisse Selbständigkeit zukommt, weil sein Hauptstreichen ein südnördliches, somit ein von dem nordöstlichen des böhmisch-mährischen Hochlandes ebenso, als von dem südöstlichen des Eisengebirges verschiedenes ist und auch die Hauptmasse der Gesteine, welche es aufbauen, sich in ihrem Charakter von jenen der beiden angeführten Gebirge unterscheidet. Dieses Gebirge umfasst die weitere Umgebung der Stadt Saar in Mähren und breitet sich in Böhmen gegen Vojnoměstec, Borau und Přibislau aus. In der Gegend von Kreuzberg und Vojnoměstec interferirt die Streichungsrichtung des Eisengebirges mit jener des Saarer Gebirges und hier findet der allmälige Uebergang des einen Gebirges in das andere statt. Die Gegend von Vojnoměstec über Swratka bis Proseč und an der Grenze über Polička hinaus ist ebenfalls ein archaeisches Gebiet, welches wir, um die Darstellung nicht zu sehr zu zersplittern, im Anschluss an das Saarer Gebirge beschreiben

werden, obwohl es sich geologisch wohl mehr dem Eisengebirge anschliesst.

An der Erforschung des Gebirges haben sich dieselben Autoren betheiligt, wie beim Eisengebirge und die dort (S. 547) citirten Arbeiten sind zugleich die Quellen für die geologische Kenntniss der hier in Rede stehenden Gebirgstheile. Grundlegend ist die Darstellung ZIPPE's, sowie die Abhandlungen v. ANDRIAN's*), KREJČÍ's und HELMHAKER's. An der Detailerforschung hat sich auch LIPOLD**) betheiligt und ich selbst habe einiges aus dem Gebirge mitgetheilt.

In Betreff der *Oberflächenbeschaffenheit* stellt sich das Saarer, sowie das Swratka-Poličkaer Grenzgebirge als ein nicht hohes und auch durch keine besonderen Bergformen ausgezeichnetes Mittelgebirge dar. Der höchste Berg: Žákova Hora (810 *m*) mit der Tisůvka erhebt sich schon auf mährischem Gebiete südlich von Swratka. Der im Allgemeinen von Süden gegen Norden verlaufende Gebirgsstrich aber, dem er angehört, ist nicht nur der höchste, sondern auch der rauheste dieser ganzen Landstrecke. Er umfasst in Böhmen die Gegend von Swratka, Krouna, Vojnoměstec, Pelles bis gegen Borau. Hier ragt der Steinhübel (im Volksmunde Stanebl, 721 *m*) im Ratschiner Walde am rechten Ufer der Sazawa bedeutender hervor, und im Norden von Swratka erheben sich der Hohe Berg (807 *m*) und der Karlstein (773 *m*) noch höher. Diese letzteren bilden gewissermassen ein durch die Niederung von Chlumětin von dem Heraletzer Kamme getrenntes Joch. In der Grenzausbuchtung von Polička und Bistrau besitzen die einzelnen Hochpunkte eine Seehöhe zwischen 600 und 700 *m* (Müllerberg *SW* von Polička 648 *m*, Paseky *NW* von dieser Stadt 697 *m* mit einer umfassenden Aussicht, der Draschersberg an der Grenze 663 *m*) und landeinwärts gegen Proseč zu steigt das Terrain im Allgemeinen noch etwas (Skalka *O* von Krouna 700 *m*) höher an, senkt sich aber weiterhin gegen Nordosten ziemlich rasch. Die herrschende Bergform sind flachgewölbte Kuppen oder Rücken und auch die Thäler sind meistens ziemlich breite Mulden. Schluchtartige Terrain-

*) L. c. und: Bericht über die im südl. Theile Böhmens während des Sommers 1862 ausgeführte Aufnahme. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIII, 1863, pag. 537.

**) Die Graphitlager nächst Svojanov in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIII, 1863, pag. 261.

einschnitte kommen beinahe gar nicht vor, — kurz das ganze Gebirge besteht nur aus grossen Wellen, über deren meist langgedehnte, abgeplattete Rücken selbst die etwas mehr kuppenförmigen Berggestalten in der Umgegend von Heraletz (das Volk stellt vorzugsweise diese Gegend den weiter landeinwärts liegenden Gebirgstheilen als „Berge“ [v horách] gegenüber) nicht sonderlich hervorragen. Dichte Wälder bedecken ausgedehnte Flächen und heben den Gesammteindruck des Gebirges; anmuthige Einzelpartieen, wie z. B. jene von Swojanow, sind aber auf böhmischem Gebiete seltener als in Mähren im Bereiche der Schwarzawa. Im Ganzen gehört das Saarer Gebirge mit dem nördlicheren Grenzgebirge zu den rauhesten und kältesten Gegenden von Böhmen. Der Winter beginnt hier zeitig und dauert lang, der Sommer ist kurz und regnerisch. Zu allen Jahreszeiten herrschen kalte Nord- und Ostwinde vor.

Am *geognostischen Aufbaue* des Gebirges betheiligt sich in erster Linie Gneiss, und zweitens Granit, welcher viel mehr verbreitet ist, als man bisher annahm. Die übrigen Gesteine besitzen nur eine mehr minder untergeordnete Verbreitung.

Gneiss nimmt im südlichen Theile des Saarer Gebirges, welches wir hier dem böhmisch-mährischen Hochlande gegenüber durch die Linie Sazawa (*O* von Přibislau an der mähr. Grenze), Buková, Ronov, Klein Lossenitz, Modlikov, Železná Horka, Peršikov, Slavětin, Neu Ransko (*W* von Kreuzberg) begrenzen wollen, nur den westlichen Theil, nämlich die Umgebung von Borau bis Modlikov, Slavětin und Ransko ein, wo er mit den Gneissen des böhmisch-mährischen Hochlandes zusammenhängt. In der Niederung um Hluboká gegen die Doubravka bei Vojnoměstec zu wird er von Kreidegebilden bedeckt, unter welchen er jenseits, d. h. am rechten Ufer der Doubravka wieder hervortritt und von hier bis an den Prosečer Granit sich ausdehnt. Seine westliche und nordwestliche Grenze wird von Vojnoměstec über Chlum, Vitanov bis Kouty von Phylliten, von hier über Hlinsko, Blatno, Dědová, Krouna, Otradov, Miřetin von einem schmalen Granitstreifen gebildet, welcher sehr deutlich die Verwerfungsspalte bezeichnet, welche das Eisengebirge vom Saarer Gebirge trennt. Von hier breitet sich der Gneiss südostwärts über die Grenze nach Mähren hinein aus, wird aber in der Gegend von Heraletz und östlich

von Swratka um Křižánky und Millau von mächtigen Granitstöcken durchbrochen und in der Chlumětiner Depression (S. 585) von der Schwarzawa bei Swratka bis Kameniček von verwitterten Kreidegebilden bedeckt. In der Polička-Swojanower Grenzausbuchtung ist Gneiss südlich von der Linie Polička, Dittersbach, Rohozná, Heinzendorf, wo er von Kreideablagerungen bedeckt wird, hauptsächlich verbreitet, doch wird er auch hier von einem mächtigen Granitzug unterbrochen und von untergeordneten Gesteinen überlagert.

In petrographischer Hinsicht ist der Gneiss dieses ganzen Gebietes sehr verschieden. Im Verbreitungsbezirke um Borau ist hauptsächlich Biotitgneiss entwickelt, welcher südwestlich von der Stadt gegen Modlikov zu so glimmerreich und flaserig wird, dass er eigentlich als Gneissglimmerschiefer bezeichnet werden könnte. Er ist hier granatenführend. In Borau selbst herrscht schieferiger Amphibolgneiss mit wenig Biotit, der unter der Kirche schön entblösst ist und hier nach HELMHACKER Pyrrhotineinsprengungen enthält.

Im Hauptverbreitungsgebiete des Gneisses nordöstlich von der Doubravka herrscht im Bereiche der Phyllitgrenze bei Vojnoměstec, Hlinsko, Krouna, Böhm. Rybna Biotitgneiss vor. In Krouna unter der kathol. Kirche ist er ziemlich glimmereich mit sparsamen Orthoklasaugen, und wechsellagert mit sehr glimmerreichem, auch etwas Muscovit führendem Gneiss. Weiter von der Phyllitgrenze entfernt ist bei Krouna kleinkörniger Augengneiss, d. h. ein schuppig flaseriger Biotitgneiss mit ausgeschiedenen, nicht zu grossen Orthoklaskrystallen entwickelt, in welchem einzelne Schichten glimmerschieferartig werden und auch etwas Turmalin enthalten. Mehr südwestlich beim Plaňaver Jägerhause kommt glimmerarmer Muscovitgneiss vor, welcher aber weiterhin in Biotitgneiss übergeht, der bei Blatno und Hlinsko einzig entwickelt ist und auch um Zalibený und Košinov *N* von Vojnoměstec herrscht. Auch um Kuchyň und Hamry *SO* von Hlinsko ist hauptsächlich glimmerreicher Biotitgneiss entwickelt, welcher zwischen Kuchyň und Krejcar beinahe horizontal gelagert erscheint.

Um Swratka, Chlumětin, Čachnov, Karlstein, Svratouch herrscht ein Gneiss von eigenartigem Aussehen. Er enthält nach KREJČí und HELMHACKER breite, langgezogene flaserige Flächen, die aus Schüppchen von Muscovit und Biotit und aus vorwiegenden kleinkörnig aggregirten, lang verzo-

genen Orthoklaspartieen mit dattelkornähnlichen, rauchgrauen Quarzkörnern bestehen. Stellenweise sind in diesem grobflaserigen Gestein bis daumengrosse Orthoklaskrystalle ausgeschieden, so dass sich porphyrischer Gneiss entwickelt, wie z. B. bei Svratouch. Die schieferige Textur ist eine unvollkommene und auch die Schichtung eine grobe. Bei Svratouch durchsetzen das Gestein viele Nester oder Adern von durchsichtigem Rauchquarz und scheint dasselbe hier auch mit Granit zu wechsellagern. Oestlich von Rychnov und bei St. Katharein kommt ein Zweiglimmergneiss mit fleischrothem Feldspath vor, welcher am deutlichsten auf der isolirten Klippe „Hápová skála" an der Strasse von Krouna nach Sct. Katharein *NW* von Polička entblösst ist. Bei Rychnov tritt übrigens auch kleinkörniger Augengneiss auf, der jenem von Krouna ganz ähnlich ist. Nördlich von hier bei Kutřín ist eine Gneissinsel — Augengneiss — rings von rothem Granit eingeschlossen.

In der Landesausbuchtung von Bistrau ist Gneiss verhältnissmässig untergeordnet entwickelt, auf grösserer Fläche nur im westlichen Theile. Diese ganze Gegend macht den Eindruck eines von Granit vielfach durchbrochenen Gebietes, in welchem nur Reste der ursprünglichen Schieferhülle, die wohl zum Theile durch metamorphosirende Einflüsse Umwandlungen ihrer Textur in's Massige erfahren haben, vor gänzlicher Abtragung bewahrt geblieben sind. Vorherrschend ist auch hier Biotitgneiss, welcher eben die höchsten Theile der Gebirgsrücken *W* von Sct. Katharein, Betlehem, Landrath, Telecí, Kuhrau bis Ewitz einnimmt und besonders am Lutzberg *S* von Borová (*W* von Polička) mächtig entwickelt ist. Auch um Riegersdorf, Vierhöfen bis Swojanow tritt Gneiss stellenweise deutlich hervor. Er ist hier fein- oder grobflaserig, meistens beide Glimmer führend. Zwischen Swojanow und Předměstí am rechten Bachufer tritt Amphibolgneiss zu Tage, der Granaten und Kupferkies eingesprengt enthält.

Glimmerschiefer ist im Gebirge nur ganz untergeordnet vorhanden und zwar nur im östlichsten Theile, wo er in einigen Zügen aus Mähren herüberstreicht. Bei Svratouch *N* von Swratka, von wo er angegeben wird, konnte ich ihn nicht finden und auch zwischen Březin und Wüst Rybny ist er nicht deutlich entwickelt. Dagegen deuten quarz- und glimmerreiche Fundstücke im Waldgebiete zwischen der Schwarzawa bei Krásná (in Mähren) und Land-

rath und Telecí einen Glimmerschieferzug an, welcher von Ingrowitz über die Grenze nach Böhmen herüberzustreichen scheint.

Viel deutlicher ist Glimmerschiefer östlich und nördlich von Bistrau und Swojanow entwickelt. Er steht hier in engstem Verbande mit Phyllit, in welchen er gewöhnlich unmerklich übergeht. Ein mächtigerer Zug, welcher sich an der Oberfläche gabelförmig theilt und in der Mitte Urthonschiefer einschliesst, zieht von Dittersbach *O* von Polička südwärts zwischen Hammergrund und Manova Lhota hindurch über Hartmanitz *O* von Bistrau zur Grenze. Während sich dieser Zug als mehr zusammenhängend darstellt, macht sich um Swojanow ein bunter Wechsel von Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblende- und Urthonschiefer geltend, in welche Kalkstein- und Graphitlager, sowie Talkschiefer und Serpentin eingelagert sind. Das ganze Gebiet scheint nach M. V. Lipold den nördlichsten Theil eines Sattels darzustellen, dessen Längenaxe von Nord nach Süd verläuft und in welchem die verschiedenen krystallinischen Schiefer eine concentrisch schalige Anordnung besitzen, so dass sie vom Sattelrücken allseits abfallen, das heisst auf der Ostseite ostwärts, auf der Nordseite nordwärts und auf der Westseite westwärts. In Folge dieser Anordnung umfassen Durchschnitte immer mehr und mehr der concentrischen Schichten, je südlicher sie geführt werden. Ein Glimmerschieferzug lässt sich ziemlich deutlich *O* von Rohozná und Manova Lhota zwischen Hartmanitz und Wachteldorf hindurch über die Grenze hinaus verfolgen. Ihm gehören meist höhere Bergrücken an, u. a. der Hexenberg *O* von Bistrau, auf welchem der Glimmerschiefer reich an Granaten ist. Südlicher zieht einer von Korejtka über Wachteldorf und an Trpin vorbei zur Grenze. Bei Swojanow geht der Gneiss am Schlossberg in Glimmerschiefer über, der hier ziemlich reichlich Granaten enthält. Ueberhaupt pflegt er dort, wo er mit Gneiss oder Hornblendeschiefer in Verbindung steht, eher granatenführend zu sein als dort, wo er mit Phyllit im Verbande steht, wo er wieder meist pyrithaltig ist.

Hornblendeschiefer ist im Saarer, sowie in dem nördlicheren Grenzgebirge ebenfalls nur wenig verbreitet. Er tritt zwar an mehreren Stellen auf, bildet aber überall nur wenig bedeutende Einlagerungen, ausser im östlichsten Gebiete, wo er südlich von Polička, sowie bei Swojanow mächtiger entwickelt ist. Im eigentlichen Saarer Gebirge ist

er böhmischerseits nicht nachgewiesen. In der Gegend von Swratka ist er aber *NO* bei Chlumětin, sowie *N* von Svratouch im Walde nachweisbar. Weiter östlich tritt bei Ruda ein etwas grösseres Amphibolitlager auf, wogegen das Vorkommen von diesem nördlich bei Böhm. Rybna ganz gering zu sein scheint. Auch im Granitgebiete von Proseč tritt Amphibolschiefer auf und zwar in diesem Orte selbst, deutlicher aber *SO* am sog. Farský kopec. Sie bilden hier eine kleine Scholle, deren Schichten vorwaltend steil in *O* einfallen, aber auch in *WSW* oder *N*. Ihrer petrographischen Beschaffenheit nach könnten sie am angemessensten als Amphibolphyllit bezeichnet werden. Stellenweise schliessen sie einen Epidotstreifen ein. Nicht sehr mächtig, aber weithin verfolgbar sind die beiden Züge von Hornblendeschiefern südlich von Polička. Der südlichere beginnt etwa bei Betlehem und streicht hier in Begleitung von Granit, unter welchen er einzufallen scheint, südostwärts gegen Telecí und Maxdörfel, ferner durch das Gneissgebiet *N* von Sedlišť und Trhonitz gegen Nedvěcíčko über die Grenze. Der nördlichere Zug lässt sich von Alt Steindorf scheinbar entlang des nördlichen Granitrandes in die Wälder *NO* von Kuhrau, und dann erst wieder westlich von Schönbrunn in mehr südlicher Richtung über Ewitz zur Grenze verfolgen. Die Verhältnisse sind nicht deutlich zu ermitteln, jedoch scheint es, dass dieser letztere Ausläufer von jenem ersteren durch Granit getrennt wird. Bei Swojanow treten unter den oben angegebenen Verhältnissen Hornblendeschiefer, hauptsächlich zwischen diesem Orte und Předměstí, dann von Unter Lhota in einem Bogen über Studenetz gegen Trpin zu auf.

Auf allen diesen Fundstätten sind die Hornblendegesteine meistens nur aus Lösestücken nachzuweisen. Wo sie aber anstehend getroffen werden, sind sie gewöhnlich nicht deutlich geschichtet, sondern eher massig und stets ziemlich reich an Feldspath. Bei Ruda, sowie möglicherweise auch an einigen anderen der zuerst angeführten Fundorte ist das Hornblendegestein ziemlich körnig und steht mit Granatfels und Magneteisenerz in Verbindung.

Phyllit kommt nur in kleinen Inseln im Gebiete des Prosečer Granitmassives und dann an der äussersten Ostgrenze des Landes bei Swojanow vor.

NW von Proseč erscheint eine Phyllitpartie rings von rothem Granit eingeschlossen zwischen Podměstí und Peraletz, von wo aus sie unter den Quadersandsteinen des Kreide-

systemes gegen Bor und Jarošov nordostwärts fortzustreichen scheint, weil am Grunde der Thalschluchten *NW* von Jarošov zerbröckelte Phyllite zu Tage treten und im Thalwege *S* von Vranitz sogar an den Granit anstossend entblösst liegen.

In der Gegend von Swojanow ist der Phyllit auch nur wenig entwickelt und zwar am mächtigsten in Begleitung des oben erwähnten Glimmerschiefers von Dittersbach und Hartmanitz. Der westliche Phyllitstreifen, welcher südöstlich von Laubendorf in Glimmerschiefer übergeht, streicht zwischen Goldbrunn und Dittersbach über Vierhöfen und Hammergrund südwärts zur Grenze. Etwas östlicher umschliesst Glimmerschiefer einen Phyllitstrich, welcher von Dittersbach entlang des Baches in südlicher Richtung bis über Hartmanitz hinaus verfolgt werden kann. Endlich südöstlich von Swojanow ist Urthonschiefer im Verbande mit Glimmerschiefer und anderen Gesteinen unter den oben dargelegten Verhältnissen hauptsächlich im Landeszipfel um Jobova Lhota und Hutí entwickelt.

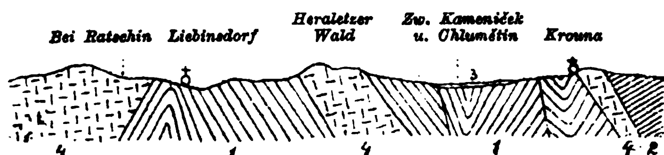
Der Phyllit, ebenso wie er in der Lagerung mit Glimmerschiefer in Verbindung steht, schliesst sich an ihn auch in petrographischer Hinsicht engstens an und lässt sich daher von ihm nicht scharf trennen. Er pflegt ziemlich reich an eingesprengtem Schwefelkies zu sein. Bei Studenetz geht er in Talkschiefer über, der seinerzeit als Federweiss Verwendung fand. Weit wichtiger sind aber die Graphitschiefer, welche sich durch Graphitaufnahme aus dem Phyllit entwickeln und selbst in sehr reinen Graphit übergehen. Es ist beachtenswerth, dass diese Graphitlager an die hier ebenfalls auftretenden Kalksteinzüge gebunden sind, deren LIPOLD 6 bis 7 unterscheiden konnte, welche in der Regel Urthonschiefer im Hangenden und Liegenden haben. Auf der Begrenzungsfläche beider Gesteine nun pflegt sich Graphit einzufinden, welcher an einigen Stellen den Urthonschiefer gänzlich verdrängt und sodann zwischen dem Kalkstein und Phyllit förmliche Stockwerke von bisweilen sehr reinem Graphit grösstentheils in Form von grossen Linsen bildet. Nach LIPOLD würden derartige grössere Graphitanhäufungen besonders dort vorkommen, wo Kalkstein und Phyllit reich an Schwefelkies sind. Nahe am Tage erscheint der Graphit zuweilen gewissermassen natürlich geschlemmt, wogegen er bei zunehmender Teufe meist härter wird und in geschichteten Graphitschiefer übergeht. Die Hauptlager, auf welchen sich der Abbau seit einigen Decennien bewegt,

letzter Zeit freilich mit bedenklich abnehmender Lebhaftigkeit, befinden sich bei Trpin, Wachteldorf, Předměstí, Unter Lhota, Hutí und Jobova Lhota. Namentlich das Graphitstockwerk unterhalb Předměstí nächst Swojanow besass eine Mächtigkeit von 8 bis 12 *m*; die übrigen Stöcke oder Schieferlager sind minder mächtig. Bei Jobova Lhota erscheinen im Graphit kleine Nester von Braunstein, sowie gegen Tag zu Putzen von Limonit, der wohl gewiss ein Zersetzungsproduct des Schwefelkieses ist. In gleicher Weise tritt Limonit auch bei Wachteldorf auf. Gegenwärtig wird in dieser Gegend kein Graphit gewonnen.

Die übrigen Gesteine, welche sich ausser den besprochenen am Aufbaue des Saarer Gebirges betheiligen, üben keinen Ausschlag gebenden Einfluss auf die *Lagerungsverhältnisse* aus, welche wir daher gleich hier kurz besprechen wollen.

In der Umgebung von Borau und noch von Vojnoměstec ist das Streichen der Schichten ein ziemlich gleichmässig nördliches (St. 23), weiter ostwärts aber, im Gebirge um Swratka und Polička, tritt ein nordwest-südöstliches Streichen, welches ziemlich genau jenem des Eisengebirges entspricht, unverkennbar hervor, worauf wir übrigens oben (S. 584) schon Bezug genommen haben. Im eigentlichen Saarer Gebirge ist das Verflächen der Schichten, entsprechend dem nördlichen Streichen, ein vorwaltend östliches (Krejčí und Helmhacker bestimmten in Borau am Biotitgneiss, sowie bei der Kirche am Amphibolgneiss 58° nach St. $6^1/_4$, beim Bräuhause von Borau 75—80° nach St. $5^1/_4$ bis $6^1/_4$), nur zwischen Vojnoměstec und Liebinsdorf tritt gerade entgegengesetztes, d. h. westliches Verflächen ein (62° nach St. $17^1/_4$). Während aber diese Erscheinung hier vereinzelt ist, wird sie in der weiteren Umgebung von Swratka geradezu zur Regel und es findet hier ein rascher Wechsel der Fallrichtungen statt. Z. B. bei Swratka selbst kann man an einigen Stellen ein nordöstliches (40° nach St. $2^1/_3$), an anderen Orten ein südwestliches Verflächen (30° nach St. 15) ablesen, ja selbst in St. 24 fallen hier manche Schichten. Bei Vitanov *S* von Hlinsko ist das Schichtenverflächen ein beinahe nördliches. Oestlich von hier auf den beiden Kuppen des Berges Hradiště ist der Gneiss ganz deutlich antiklinal gefaltet, indem er auf einer Seite südwestwärts, auf der entgegengesetzten Seite aber in *ONO* verflächt. Bei Blatno und Krouna fallen die Gneiss-

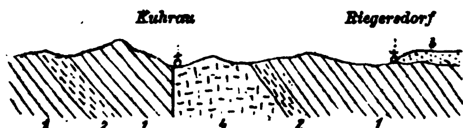
schichten in *NW*, bei Rychnov *O* von Krouna nahezu in *W* (im dortigen Kalkbruche nach St. $17^3/_4$ mit 45°) und nicht weit südöstlich von hier in der Felsklippe Hápová skála in *NON*. Man sieht, wie veränderlich das Verflächen der Schichten in diesem Gebirgstheile ist und wie vielfach sich hier Falten wiederholen. (Fig. 110). Auch der Neigungswinkel ist ziemlich variabel, beträgt aber fast durchgehends weniger als 40 Grad.



SSW *Fig. 110.* Profil durch das Saarer Gebirge. *NNO*

1 Gneiss. 2 Phyllit. 3 Kreidebildungen. 4 Granit.

Je weiter gegen Osten, desto gleichmässiger wird das Streichen und Fallen der Schichten. Schon um Damaschek, Wüst Rybny, Landrath, viel deutlicher aber um Polička bis Bistrau trifft man überall ein nordwest-südöstliches Streichen und ein constantes Verflächen der Schichten in Nordost, so dass der hier in einem langen Zuge auftretende Granit auf seiner Südseite von den krystallinischen Schiefern unterteuft, auf der Nordseite aber überlagert zu werden scheint (Fig. 111). Dagegen östlich von Bistrau und Goldbrunn machen sich sofort wieder der Unregelmässigkeiten der Lagerung geltend, die den dortigen bunten Wechsel von krystallinischen Gesteinen veranlassen und oben (S. 589) schon dargelegt worden sind. Sie werden durch die Profile Fig. 112 und 113 am besten veranschaulicht.



WSW *Fig. 111.* Durchschnitt durch das Gebirge bei Kuhrau. *ONO*

1 Gneiss. 2 Hornblendeschiefer. 3 Kreideschichten. 4 Granit.

Im Allgemeinen ergibt sich aus dieser kurzen Schilderung der Lagerungsverhältnisse, was übrigens schon eingangs (S. 584) bemerkt wurde: dass dem Saarer Gebirge seines nördlichen Hauptstreichens wegen eine gewisse Selb-

ständigkeit dem Eisengebirge gegenüber eingeräumt werden muss, wogegen sich das archaeische Terrain um Polička geologisch weit mehr an dieses Gebirge anschliesst.

Kalkstein tritt ausser bei Rychnov und in der Swojanower Gegend im übrigen Gebirge beinahe gar nicht auf. Nur *S* von Pelles (*S* von Vojnoméstec an der mähr. Grenze) erscheint krystallinischer Kalkstein und streicht gegen Neudeck in Mähren, wo er in bedeutender Mächtigkeit aufgeschlossen ist. Südwestlich bei Rychnov (*N* von Swratka) aber ist ein mächtiges (cca 20 *m*) Kalklager entwickelt, welches durch Pegmatitgänge vielfach durchsetzt und verworfen wird. Die hiesigen Kalksteinbrüche sind ausgedehnt und stehen auch schon seit sehr langer Zeit im Betriebe.

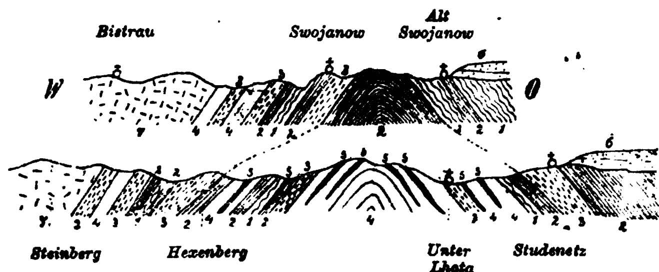


Fig. 112 u. *113*. Zwei parallele Profile durch das böhm.-mähr. Grenzgebirge in der Bistrauer Ausbuchtung.
Nach *M. V. Lipold*

1 Gneiss. *2* Hornblendeschiefer. *3* Glimmerschiefer. *4* Phyllit. *5* Kalkstein. *6* Kreideschichten. 7 Granit.
Die punktirten Linien deuten das Auseinandertreten des Sattels in der Mitte an.

Nach den Aufschlüssen, die sie gewähren, scheint es, dass hier nicht ein, sondern mehrere linsenförmige, verworfene Lager bestehen. In gewissen Schichten hat man ehemals Ophicalcit, z. Th. auch Serpentinasbest angetroffen. Gegenwärtig werden solche Funde kaum mehr gemacht. Wohl aber findet man hie und da grünlichen Talk, dann blass honiggelbe oder graue, bis erbsengrosse Körner von wahrscheinlichen Pseudomorphosen nach Augit oder Chondrodit, sowie Psilomelandendrite.

Südöstlich von diesem ist ein kleines Kalksteinvorkommen bei Wüst Rybny zu verzeichnen.

In der östlichsten Gebirgsausbreitung streicht ein ziemlich mächtiges Kalksteinlager *O* von Ingrowitz aus Mähren

über Trhonitz gegen Sedlišť. Von grösserer Bedeutung aber sind die Kalklager, welche in Begleitung von Graphitschiefern dem Glimmer- und Urthonschiefer bei Swojanow eingeschaltet sind. (S. 589). Sie besitzen eine Mächtigkeit von wenigen Decimetern bis zu vielen Metern und entwikkeln sich meist allmälig aus Glimmerschiefer, welcher daher an ihrer Grenze in Kalkglimmerschiefer übergeht. Uebrigens enthält auch der reine Kalkstein nicht selten reichlich Glimmerblättchen (und ist daher als Cipollin entwickelt). Bei Trpin enthält der Kalkstein accessorisch manchmal schön krystallisirten Tremolit und beinahe überall trifft man im Kalke Pyrithexaëder. Die wichtigsten Kalksteinzüge treten hier *S* von Swojanow bei Předměstí, dann von Studenetz gegen Trpin und noch südlicher bei Hutí knapp an der Grenze auf. (Vergl. Fig. 112, 113.)

Alle Kalksteine des Gebirges sind von weisser oder licht- bis dunkelgrauer Farbe, meist schön körnig krystallinisch und liefern einen guten Kalk für Tagbauten.

Serpentin ist im Saarer Gebirge und dem östlicheren Urgebirgsterrain an mehreren Stellen entwickelt, am mächtigsten bei Ransko zwischen Borau und Kreuzberg, wo er den Kern der dortigen Waldkuppe zusammensetzt. Er wird daselbst von Troktolit umfasst und weiterhin von einem Kranze von Anorthitdiorit umgeben, welch' letzterer erst unten näher beschrieben werden wird, während der Troktolit gleich hier mit dem Serpentin zugleich besprochen werden soll. Denn zwischen beiden Gesteinen lässt sich keine scharfe Grenze ziehen, da der Serpentin nur ein Zersetzungsproduct des Troktolites zu sein scheint. Uebrigens soll er auch mit dem Anorthitdiorit ebenso wie der Troktolit direct durch Uebergänge verbunden sein. Leider ist die Entblössung der Gesteinsausbisse viel zu unvollkommen, als dass die allmälige Umwandlung des Anorthitdiorites durch Olivinbildung in Troktolit, dann durch Zurücktreten des Anorthites und Amphiboles in Olivinfels und endlich in Serpentin Schritt für Schritt verfolgt werden könnte. Helmhacker musste sich begnügen, zwei Proben des Troktolites, die eine näher und die andere entfernter von der Dioritgrenze entnommen, zu beschreiben, die sich aber beide als ein schon hochgradig umgewandeltes Olivingestein darstellen. Auf beide passt der Name Troktolit oder Forellenstein, da sie auf dunklem Grunde röthliche und weisse Flecke zeigen. Sie bestehen aus Olivin, Serpentin, Bronzit

oder Diallag, Anorthit (?), Magnetit oder Chromit, einzelnen Chloritschuppen, erdigem Haematit und Anhäufungen von Limonit.

Der Serpentin, welcher im Inneren des Troktolitkranzes, den im Walde zahlreiche Blöcke andeuten, entwickelt ist, bildet ein Massiv von etwa 2 *km* Durchmesser. Er ist von dunkler braungrüner Farbe, stark zerklüftet und auf den Klüften von Marmolit und Pikolit bedeckt, sowie von Magnesitschnürchen durchsetzt.

Westlich von der Waldkuppe von Ransko tritt Serpentin nur ganz untergeordnet auf, nämlich in einigen schwachen Gängen im Gneisse am rechten Ufer des Baches beim Borauer Bräuhause und in einem Lagerstocke in Železné Horky *W* von Borau.

In der östlichsten Gebirgserstreckung sind ganz geringe Serpentinvorkommen nur *N* von Wachteldorf und *SO* von Studenetz nächst Swojanow vorhanden, wo sie in Begleitung der dortigen Hornblendegesteine kleine Stöcke zu bilden scheinen.

Der enge Verband der Serpentine mit Amphibolgesteinen, namentlich mit Anorthitdiorit, der hier ebenso wie im Eisengebirge (S. 575) auffallend ist, dürfte doch nicht ohne Bedeutung für die Frage von dem eigentlichen Muttergesteine der Serpentine sein. (Vergl. S. 41 und 101.)

Granit besitzt in unserem archaeischen Gebirgsterrain eine sehr bedeutende Verbreitung und ist besonders hervorzuheben, dass eine gneissähnliche Structur, oder wenn man will, eine Gneissfacies des Granites für dieses Gebirge geradezu charakteristich ist.

Im südlichen Gebirgstheile kommt Granit aus der Umgebung von Saar über die mährische Grenze herüber und breitet sich im Süden am linken Ufer der Sazawa bis gegen Rosička, im Westen bis Ronov (*O* von Přibislau), Klein Lossenitz, Wepřikau und in die Wälder *O* von Borau und um Ratschin bis zum grossen Teiche *S* von Vojnoměstec aus. In der Niederung von Pelles gegen den Teich zu scheint Gneiss zu herrschen, welcher sich zwischen das umschriebene Granitgebiet und das nördlichere, resp. östlichere Terrain einschiebt, dessen westwärts ausgebogene Grenze etwa von Strčanov gegen Liebinsdorf und von hier zum Heraletzer Forsthause und am Rande der Swratka-Chlumètiner Niederung zur Grenze verläuft. Oestlich von Swratka um Cikánka, Křižánky und Millau herrscht ebenfalls Granit,

so dass entlang der böhmischen Grenze von der Sazawa bis über Swratka hinaus drei Granitpartieen auftreten, von welchen die beiden südlichen in Böhmen undeutlich, aber alle drei in Mähren zusammenzuhängen scheinen. Denn soweit ich die Gegend südlich von Swratka jenseits der Schwarzawa, um Čikhaj und Saar kenne (aus Begehungen im J. 1886), ist hier ebenso wie auf böhmischer Seite Granit mit oft auffallender Parallelstructur verbreitet. Leider ist das reich bewaldete und auch sonst höchst ungünstige Terrain nicht darnach angethan, um eine bestimmte Entscheidung über die Ausbreitung des Granites leicht zu machen. Wenigstens ich habe im Heraletzer Walde, dann südlicher zwischen Pelles und Ratschin, sowie bei Gross Lossenitz u. a. den Eindruck empfangen, dass der zwar vorherrschende Granit keine zusammenhängenden Massen bilde, sondern nur in zahlreichen Stöcken und Gängen den Gneiss durchsetze, oder vielleicht von seiner Gneisshülle noch nicht ganz entblösst sei. Dies gilt auch z. Th. von der Graniterstreckung in der Poličkaer Landesausbuchtung. Anderwärts freilich erscheint der Granit deutlich genug in typhonischer Ausbildung.

Die charakteristische Parallelstructur des Granites kann man deutlich im Sazawathale vom Dorfe Ronov bis beinahe zur mährischen Grenze beobachten. Das Gestein, aus vorherrschendem rothem Feldspath, wenig Quarz und beiden Glimmern in Schuppen und Flasern bestehend, ist hier in Bänke abgesondert, die unter 30—40° gegen *O* oder *NO* einfallen, und soweit eine Bestimmung möglich, in *N* streichen. Am Stěniceberg bei Sazava, sowie nördlicher bei Klein Lossenitz, Wepřikau und Ratschin (Nový Žďár) ist der Granit weit massiger. Die Feldspathe sind hier meist von weisser Farbe, die Glimmer recht untergeordnet. Am Steinhübel ist der Granit ziemlich feinkörnig, sehr quarzreich, enthält nur wenig Glimmer (Biotit und Muscovit), aber meist in grossen Flasern oder Blättern und auch etwas Hornblende. Desgleichen schliesst sich im Granit von Gross Lossenitz an den Biotit und Muscovit auch noch Amphibol an. In den Partieen um Heraletz und *O* von Swratka um Křižánky und Millau zeigt der Granit wieder eine mehr gneissartige Structur, ist schuppig oder flaserig und von lichtgrauer Farbe. An manchen Stellen macht sich schon in der Form der Felsengebilde der Granitcharakter des Gesteines geltend, zumal dort, wo die Bankabsonderung eine mehr oder minder

horizontale ist, worauf mauerartige Blockanhäufungen und solche eigenthümliche Felsformen entstehen, wie sie in Granitgebieten gewöhnlich vorzukommen pflegen. Man trifft sie z. B. im Heraletzer Walde, bei Křižánek an der Schwarzawa, östlich von Swratka und anderwärts.

Westlich von diesen mehr zusammenhängenden Massen kommt Granit nur in einzelnen kleinen Gängen oder Stöcken zum Vorscheine, wie namentlich zwischen Wepřikau und Borau, sowie östlich von Slavětin, beziehungsweise Peršikov. An letzterem Orte bildet mittelkörniger Biotitgranit resp. Granitit mit fleischrothem Orthoklas nach KREJČÍ und HELMHACKER einen Contactstock zwischen dem Diorit und dem diesen letzteren einschliessenden Hornblendegranit an der Waldkuppe von Ransko (S. 595 u. 601). Er scheint hier stellenweise in porphyrartigen rothen Gneissgranit überzugehen, welcher daumengrosse Orthoklase von weisser oder röthlicher Farbe ausgeschieden enthält. Diese rothen Granitite werden von einem Amphibolgranitkranze eingeschlossen, in welchen, ebenso wie in den Diorit, zahlreiche Apophysen des rothen Granites hineinragen und der auch von Gängen desselben mehrfach durchsetzt wird. Auch das Gneissgebiet südlich von dem Serpentinmassiv von Ransko in der Gegend von Borau wird von zahlreichen wenig mächtigen Lager- und echten Gängen, wenn nicht nur Gangtrümmern von Granit durchschwärmt, namentlich, wie erwähnt, am Wege von Borau nach Wepřikau.

Im nordöstlichen Gebirgstheile ist Granit sehr verbreitet. Zunächst tritt inmitten des Gneissgebietes *O* von Čachnov eine kleine Granitpartie zu Tage. Sehr mächtig ist Granit um Proseč bis Polička entwickelt. Seine Grenze wird hier, abgesehen von den zahlreichen Aus- und Einbuchtungen, durch die Orte Kutřín (*SO* von Skuč), Peraletz, Zderaz, Bor, Pořič, Zrnětín, Breitenthal, Polička, Borová, Paseka, Böhmisch Rybna und Kutřín bezeichnet. Zwischen Kutřín, Peraletz und *N* von Proseč, sowie weiter bis Polička bilden Kreidegebilde, von Kutřín bis Miřetín Phyllite und im Süden von Polička bis über Paseka hinaus Gneisse die Grenze. Dass der Granit sich im Norden unter der Kreidebedeckung weiter ausdehnt, ergibt sich aus den Entblössungen an der Thalsohle *S* von Vranitz *NO* von Proseč und in der Schlucht *S* von Jarošov. Im westlichen Theile dieses grösseren Massives ist hauptsächlich rother Granitit (mit rothem Orthoklas und Biotit) entwickelt, welcher gegen Borová zu eine

breite Zunge aussendet. Im Süden bei Končevina und *O* von St. Katharein nimmt der Granit eine gneissartige Structur an und z. B. auf der Skalka (694 *m*), bei der letztgenannten Ortschaft ist er sehr biotitreich. Nördlicher bei der Glashütte Marienwald, um Stein-Sedlischt und Budislav, dann um Pořič und Zrnětín herrscht beinahe durchwegs massiger Granitit von grauer Farbe, der vorwaltend aus weissem Orthoklas, lichtem Quarz und Biotit besteht, zu welchem sich nur stellenweise untergeordnet Hornblende zugesellt. Von Borová gegen Breitenthal und Polička zu stellen sich auch Granitabarten mit beiden Glimmern ein, die wieder häufig in gneissähnliche Facies übergehen.

Sehr interessant ist der kaum 0·5 *km* breite, aber mehr als 1·5 Myr. lange Granitzug, welcher von Miřetin aus an der Grenze zwischen Phyllit und Gneiss über Krouna und Hlinsko bis Vitanov hinzieht und die grosse Verwerfungsspalte deutlich markirt, welche das Eisengebirge vom Saarer Gebirge trennt. Krejčí und Helmhacker heben mehrere Abarten von Granit hervor, welche im Verlaufe dieses Gangstockes zur Entwickelung gelangen. Vorherrschend ist, wie um Proseč, rother Granitit, welcher zwischen Krouna und Dědová, sowie näher gegen Hlinsko zu bei Plaňavy durch grauen Granit ersetzt wird und an vielen Stellen in Aplit übergeht, welcher hier überhaupt ein häufiges Contactgebilde ist. „Zwischen Hlinsko und Vitanov zersplittert sich die Granitmasse in einzelne Gangzüge und in der unmittelbaren Grenze mit den Phylliten geht sie in einen schieferigen Felsitporphyr über.“

Das zusammenhängende Prosečer Granitmassiv findet seine Fortsetzung in einem langen, zwischen Maxdörfel und Steindorf anschwellenden Zuge, welcher jenseits des Baches bei Borová beginnend in südöstlicher Richtung an Kuhrau vorbei bis Bistrau zieht.

In seiner westlichen Hälfte scheint der Granit im Süden aus der Gegend von Betlehem bis gegen Maxdörfel und im Norden von Alt Steindorf bis Schönbrunn von Hornblendeschiefern (S. 590) begleitet zu werden, jedoch konnte ich das gegenseitige Verhältniss beider Gesteine nicht genau feststellen. Ebenso würde die Sicherstellung, ob man es hier mit einem zusammenhängenden Massiv, oder nur mit einzelnen, den Gneiss durchbrechenden Stöcken oder Gängen von Granit zu thun habe, eine nochmalige Begehung des Gebietes erfordern. (Vergl. S. 588). Allenfalls herrscht

in der Gegend Granit vor. Aber auch nördlich von dieser grossen Erstreckung kommt Granit stellenweise zum Vorscheine, hier jedoch scheint er nur inselartig im Gneisse aufzutreten, wie z. B. nicht weit südlich von Polička zu beiden Seiten der Strasse nach Ingrowitz. Von Schönbrunn über Bistrau bis in die Gegend von Hartmanitz lässt sich die Fortsetzung des Granitzuges zwar unzweifelhaft, aber doch nicht mehr so zusammenhängend, wie im westlichen Theile, verfolgen.

Ueberall in diesem ganzen Verbreitungsgebiete verräth sich der Granit durch die charakteristischen abgerundeten Blöcke, die an manchen Orten sehr reichlich vorhanden sind, wie z. B. *N* von Bistrau, *W* von Schönbrunn, um Kuhrau, bei Maxdörfel, *O* von Telecí, bei Oldřiš und *S* von Polička. Dagegen trifft man nur selten anstehende Felsmassen.

In petrographischer Hinsicht sind die hiesigen Granite eben so interessant als verschieden. Im westlichen Gebiete herrscht mittelkörniger Granitit vor, mit röthlichem oder weissem Feldspath, braunem Biotit und ziemlich viel Quarz. Im mittleren und östlichen Theile aber spielen sehr biotitreiche Granite die Hauptrolle, die oft im Gefüge so dicht werden, dass man mit freiem Auge ausser dem dunklen Glimmer kaum einen anderen Bestandtheil zu unterscheiden vermag. Man könnte füglich von einer Biotitfacies des Granites sprechen, die ziemlich grosse Verbreitung besitzt. Die Uebergänge der mehr normalen Granite in diese letztere könnte man als Biotit-Feldspathgesteine bezeichnen. An den Rändern der Graniterstreckung, also dort, wo der Granit mit den angrenzenden krystallinischen Schiefern in Berührung tritt, erscheinen verschiedene Contactgranite, die schon dadurch von den im Inneren der Massive herrschenden Abarten unterschieden sind, dass diese gegen die Peripherie zu beinahe regelmässig grobkörnig und porphyrisch werden und dass sich beinahe immer neben Biotit auch lichter Glimmer auffallend geltend macht. Turmalin ist in diesen Peripheriegesteinen ein sehr charakteristischer Gemengtheil, welcher hie und da den Glimmer ganz verdrängt. Beim oberen Ende von Kuhrau am rechten Gehänge des Baches ist in einem kleinen Steinbruche ein Pegmatit entblösst, welcher nebst reichlichem rothem Orthoklas, lichtrauchgrauem Quarz und viel Muscovit in Putzen oder Blättern (z. Th. individualisirt) auch fingerdicke Krystalle von schwar-

zem Turmalin in grosser Menge enthält.*) Granite mit gelblichrothem Orthoklas, reichlichem Quarz und Turmalinsäulchen von der Stärke eines Federkieles und darüber sind häufiger.

Sonstige eruptive Massengesteine besitzen im Gebirge nur eine untergeordnete Ausbreitung.

Porphyr kommt hauptsächlich in der Gegend von Hlinsko vor. Es ist schon weiter oben bemerkt worden, dass sich die Masse des Granitgangstockes, welcher an der geologischen Grenze des Eisengebirges hinzieht, zwischen Hlinsko und Vitanov in einzelne Gangzüge zersplittert und am unmittelbaren Contacte mit Phyllit in einen schieferigen Felsitporphyr übergeht. KREJČÍ und HELMHACKER fassen dieses Vorkommen als einen neuen Beleg für die Umwandlung eines deutlich krystallinischen Eruptivgesteines in ein weniger deutlich krystallinisches Gestein an den Grenzen alter Schiefergesteine auf. Dieser Felsitporphyr ist sehr gneissähnlich und enthält wenig Muscovit (Pyrophyllit?).

Aehnliche Felsit- und Quarzporphyre trifft man auf derselben Bruchlinie auch südlicher *O* von Kreuzberg, *NO* von Vojnoměstec.

Diorit ist mehr verbreitet. Zunächst tritt er in bedeutender Masse in Form eines 8—900 Schritt breiten Kranzes um die Waldkuppe bei Ransko auf. Es scheint hier ein innerer Kranz von Anorthitdiorit entwickelt zu sein, der ähnlich wie an manchen Orten im Eisengebirge (S. 572), nach aussenhin von gewöhnlichem Hornblendediorit umgeben wird, nach innen zu aber durch Aufnahme von Olivin in Troktolit übergeht (S. 595). Der äusserste Dioritring ist noch etwas breiter und steht an seiner Aussenfläche, wie oben (S. 598) auch schon erwähnt, mit Amphibol- und Biotitgranit in Verbindung. Ob ein Uebergang vom Anorthitdiorit in den gewöhnlichen Plagioklasdiorit stattfindet, oder ob sie scharf an einander absetzen, lässt sich wegen des dichten Waldbestandes nicht bestimmen. Der hiesige Anorthitdiorit ist nach HELMHACKER deutlich mittelkörnig, ja manche Abarten besitzen Anorthithrystalle von 1 *cm* Länge und 0·5 *cm* Breite. Der Amphibol ist meistens nur in unregelmässig begrenzten faserigen Gestalten entwickelt, selten prismatisch. Der Anorthit ist halbdurchsichtig, in grösseren

*) Tschermark's Min. u. petr. Mittheil. IX., 1888, pag. 404.

Körnern oft von schwach in's Graulichviolette stechender Farbe und (bei 44·21% SiO_2, 35·9 Al_2O_3, 18·33 CaO) verhältnissmässig sehr rein. Der stets der Menge nach untergeordnete Amphibol ist von grasgrüner bis bräunlichgrüner Farbe und erscheint in kleinen Fetzen oder Stäbchen auch im Anorthit eingeschlossen. Dieser letztere enthält ausserdem oft winzige braune Nädelchen eines unbestimmten Minerales.

Der äussere Dioritring, welcher einen Durchmesser von etwa 5 *km* besitzt und im Norden von Kreidegebilden theilweise verdeckt wird, unter welchen er sich möglicherweise weiter ausbreitet, so dass die mächtige Gangstockmasse von Unter Vestetz bis Rovný im Eisengebirge (S. 574) nur eine Fortsetzung vorstellen möchte, sendet im Süden und Osten Dependenzen bis Peršikov und Hutí (*N* von Borau) aus. Er besteht aus einem mittelkörnigen Gesteine von normaler Zusammensetzung. Mehrere Pyrrhotin und Pyrit hältige Diorite durchsetzen in Gangform das Stockmassiv von Ransko vornehmlich am Süd- und Ostabhange. Der mächtigste gegen Süden vordringende Dioritausläufer kommt zwischen Borau und Peršikov zu Tage.

Im übrigen Gebirge sind Diorite spärlich vorhanden, nämlich in einzelnen Gängen oder Stöcken in dem Granitzuge, welcher das Eisengebirge vom Saarer Gebirge trennt. Hier treten sie besonders zwischen Plaňavy und Hlinsko in zum Theile recht grobkörnigen Varietäten auf. Der kleine Stock *SW* von Kladno (*O* von Plaňavy) scheint Anorthitdiorit zu sein.

An Erzen ist das hier beschriebene archaeische Gebirge sehr arm. Nur Eisenerze kommen an einigen Orten in grösserer Menge vor, so dass sie den Abbau lohnten. Die mächtigsten Lager befinden sich *SO* von Ransko, wo sowohl dem Diorit, als auch dem Troktolit und Serpentin der dortigen Waldkuppe (S. 596) entweder horizontale oder sehr schwach geneigte, deckenartige Lager von Limonit aufliegen. Das Erz ist unzweifelhaft aus der Zersetzung der unterlagernden Gesteine hervorgegangen, weil es im Liegenden durch Uebergänge mit denselben verbunden ist und auch in Ausläufern und Klüften in dieselben eingreift. Weil nun die Erzlager nur an Stellen entwickelt sind, die eine schwache Neigung zeigen, oder aber schwache Vertiefungen auf der Höhe der Serpentinkuppen bilden, so ist zu ver-

muthen, dass die Zersetzung der Gesteine wesentlich durch die Gewässer bewirkt worden ist.

Auf ursprünglich wahrscheinlich olivinhältigem Anorthitdiorit befinden sich in nicht grosser Entfernung *SSO* und *SO* von Ransko drei Tagbaue auf Limonit. Von diesen liegen die Ransko- und die Pelles-Zeche zwischen dem Damme des Řekateiches und dem Dorfe Ransko, die dritte sog. Gabrielagrube am Ende des Řekateiches an dessen linkem Ufer. Nur auf dieser letzteren wird noch Grubenbau betrieben. Das Erzlager, bestehend aus ochrigem oder festerem Erze, besitzt eine Mächtigkeit von 2 bis 3 *m*, die aber auch bis 9 *m* anschwillt, ist gegen *NO* geneigt und hat im Hangenden Letten, in welchem grosse Knauer von völlig unzersetztem Anorthitdiorit vorkommen, im Liegenden grünliche faule Gesteine, die mit Erzadern durchflochten, bröcklig, kalkreich und einem Diorittuff nicht unähnlich sind. Sie bilden den Uebergang zum festen Diorit.

Im Serpentingebiete der Kuppe befinden sich zwei Gruben: die Josefi- und Nikolaigrube, beide nahe an der Strasse, welche von Ransko nach Borau führt. Hier beträgt die Mächtigkeit des Limonitlagers gegen 3 *m*. Das Hangende bilden 2—3 *m* gelben Sandes mit eingebetteten Brocken und Stücken von unzersetztem Serpentin, das Liegende in der Josefigrube halbverwitterter Serpentin, in der Nikolaigrube ein stark umgewandelter Troktolit.

Die bedeutendste Lagerstätte befindet sich aber als Decke auf faulem Troktolit, der beinahe nur aus Olivin besteht, zwischen Ransko und Borau östlich von der Strasse. Der Bau, welcher hierin an der Grenze des Ranskoer und Borauer Waldes angelegt ist, wird Borauer Grube genannt. Das meist ochrige Erz besitzt eine Mächtigkeit von bis 12 *m* und geht im Liegenden in Serpentin oder Troktolit über. Das Lager wird durch einen cca 1 *km* langen Stollen vom Wasser gelöst, dessen Mundloch in serpentinähnlichem Troktolit angelegt, der aber im mächtigsten Lagertheile in Erz getrieben ist. Früher wurde in dem Lager Grubenbau betrieben, später wurden die Erzreste mittelst Tagebau gewonnen, an dessen unebener Sohle man nun sieht, wie einzelne Klippen von noch nicht zersetztem Liegendgestein in die Erze hineinragten. Stellenweise bemerkt man noch Uebergänge von Diorit oder Troktolit in Serpentin. Ein solches Uebergangsgestein enthält in geringer Menge Arsenopyrit eingesprengt.

In Ransko war bereits vor 150 Jahren ein Eisenwerk in schwunghaftem Betriebe. Nachdem dann später ein Stillstand eingetreten war, wurde das Werk im J. 1811 vom Fürsten Dietrichstein erneuert und gehörte bald zu den grossartigsten Anlagen dieser Art in Böhmen. Die Erze wurden hier theilweise mittelst Torf verhüttet. Seit vielen Jahren wird aber nicht mehr gearbeitet.

Die übrigen Eisenerzlager des Gebirges sind von geringerem Belange, dürften aber in früheren Zeiten doch die Grundlage einer regen Eisenindustrie in diesen Gegenden gewesen sein. Es treten hier zum Theile Magneteisenerze in Verbindung mit Hornblendegesteinen, zum Theile Brauneisenerze auf. Die einstigen Baue sind heute sämmtlich eingegangen. So trifft man in der Nähe von Chlumètin verfallene Eisensteingruben. In Cikánka bestand bis zum J. 1801 ein Eisenhüttenwerk, ebenso bei Wüst Kamenitz. Bei Ruda (S. 590) wurde seit altersher Eisenbergbau betrieben und erst im J. 1834 gänzlich aufgelassen. Pingen, Schächte und Stollen im Orte selbst als auch im angrenzenden Walde, dann die mächtigen Halden bezeugen, wie wichtig und ausgedehnt der hiesige Bergbau ehemals gewesen sein muss. Der Bau soll einzig wegen zu starken Wasserzuflusses aufgelassen worden sein. Ruda werden auch viele Waldstellen im Karlsteiner Gebiete genannt, an welchen ehemals Eisenerze gegraben worden sein dürften. Auch bei Telecí wurde vor Jahren Eisenerz bergmännisch gewonnen.

Das mittelböhmische Urschiefergebirge.

Mit diesem Namen bezeichnen wir das grosse archaeische Gebirgsland, welches sich zwischen dem Karlsbader Gebirge im Westen, dem mittelböhmischen Granitgebirge, beziehungsweise böhmisch-mährischen Hochlande im Osten, dem Böhmischen Walde im Süden und den jungsedimentären Gebilden der Elbeniederung zwischen Elbekosteletz und Brandeis im Norden ausbreitet. Dasselbe umfasst mehr als ein Fünftel des Gesammtausmasses des Landes, wird aber an der Oberfläche theils durch auflagernde jüngere Gebirge, theils durch mächtige Stöcke von Massengesteinen in seinem Zusammenhange sehr gestört. Nördlich von der Linie Prag-Rakonitz-Chiesch wird es von Gebilden des Kreide- und Carbonsystemes überlagert, welch letzteres sich auch südlich von dieser Linie zunächst in einem Ausläufer von Jechnitz

über Scheles bis Plass, sowie in umfangreichen Becken um Natschetin und Manetin, im Nord- und Südwesten von Pilsen (bis Wscherau und Staab), um Radnitz und Rokytzan, sowie bei Merklin ausbreitet. Mehr gegen Osten wird das Urschiefergebirge in der mächtigen Erstreckung von Brandeis über Prag bis Rokytzan und Přibram von Ablagerungen des Silur- und Devonsystemes, dem Wald- und Kalksteingebirge, bedeckt. Oestlich von der Grenze dieser Gebirge bis zur Linie: Škworetz, Mnichowitz, Eule, Neu Knin, Milin, Nepomuk, Klattau breitet sich das Urschiefergebirge im Zusammenhange aus, wogegen es östlich von dieser Linie, welche zugleich die westliche Grenze des mittelböhmischen Granitgebirges angibt, nur in vier grossen isolirten Schollen um Ondřejov, Neweklau, Hoch Chlumetz und Mirowitz diesem letzteren aufliegt. Im westlichen Gebiete ist das gegenseitige Verhältniss zwischen dem Granit- und Urschiefergebirge ein gerade entgegengesetztes: der Urschiefer ist herrschend und der Granit unterbricht ihn nur in einer Anzahl inselartiger Partieen. Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, dass die sehr unregelmässige Nord- und Ostgrenze des mittelböhmischen Urschiefergebirges nicht leicht mit Worten bestimmt werden kann, wogegen die West- und Südwestgrenze eine recht scharfe ist. Die erstere fällt mit der Ostgrenze des Karlsbader Gebirges zusammen (S. 255), die letztere wird durch den mächtigen Quarzgang des böhmischen Pfahles bis Ober Vollmau und Plassendorf (S. 231), und von hier bis zum Glimmerschiefer des Künischen Gebirges zwischen Unter und Ober Hütten (S. 158) von der Landesgrenze gebildet.

In diesem ganzen gewaltigen Umfange ist Urthonschiefer das durchaus herrschende Gestein; nur in der südwestlichen Partie, sowie am Rande der südlichen beiden vom Granitgebirge eingeschlossenen Schollen sind auch ältere krystallinische Schiefer entwickelt, über deren Zugehörigkeit zum Urschiefersystem Zweifel obwalten könnten; allein doch nur in so untergordneter Ausdehnung, dass die Bezeichnung des Gebirges als mittelböhmisches Urschiefergebirge vollkommen gerechtfertigt erscheint.*) Ein Theil des Gebirges, welches wir unter diesem Namen verstehen, wurde bisher stets zum Böhmerwalde, ein anderer grosser Theil seit ZIPPE und

*) Ich glaube sie daher beibehalten zu dürfen, trotzdem dieser von mir schon in früheren Publicationen gewählte Name von hochachtbarer Seite in „mittelböhm. Urgebirge" abgekürzt worden ist.

Barrande zum Silur gerechnet, und dem Rest wurde von den meisten Autoren kein besonderer Name beigelegt. In dieser Hinsicht machte zuerst J. Krejčí eine Ausnahme, welcher (1877) für einen Theil des Gebirges die Benennung „Altes Schiefergebirge Mittelböhmens" in Vorschlag brachte, und wenn er auch später von derselben abgekommen zu sein scheint, schliesslich doch wieder die geologische Selbständigkeit des Gebirges, allerdings nicht in dem von uns angenommenen Umfange, anerkannte. Eine zusammenfassende, zum grossen Theil auf Autopsie beruhende Beschreibung des Gebirges wird hier aber zum erstenmal geboten.

An der Erforschung einzelner Theile des so ausgedehnten mittelböhmischen Urschiefergebirges haben sich seit der Kindheit unserer Wissenschaft sehr viele Autoren betheiligt und ist daher auch die bezügliche Literatur eine umfangreiche. Dieselbe behandelt aber das Gebiet eingehender nur stückweise und ungleichmässig. Unter den ersten Erforschern des Gebirges sind F. A. Reuss*), T. E. Gumprecht**) und natürlich F. X. M. Zippe***) zu nennen, deren Arbeiten von scharfer Beobachtungsgabe und trotz des allgemein niedrigeren Standes der damaligen Geologie von oft überraschender Richtigkeit der Beurtheilung der Verhältnisse zeugen und mit grösster Anerkennung genannt werden müssen. Zumal Zippe's Mittheilungen und Einzeichnungen in die Kreybich'schen Kreiskarten waren die schätzbarsten Vorarbeiten für die Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt, welche sich in einem Theile auch wesentlich auf J. Barrande's †) Angaben stützten und sich der Auffassung desselben anschlossen. Es betheiligten sich an denselben

---

*) Geognost. Bemerkungen auf einer Reise durch einen Theil des Pilsen. Kreises im J. 1794. Sammlg. naturhist. Aufsätze. Prag, 1796. — Mineral. Beschreib. der Herrschaften Unter Brzezan, Kamenitz und Manderscheid. Hof, 1799.

**) Beiträge zur geognost. Kenntniss einig. Theile Sachsens und Böhmens. Berlin, 1835. — Die Grenze des Granit- u. Ueberganggeb. zwischen Böhm. Brod u. Klattau. Karsten's Archiv etc. X, 1837.

***) Beiträge zur Geognosie einiger Gegenden Böhmens. Verhandl. d. vat. Mus. 1835. — Sommer's Böhmen Bd. VI. VII, VIII, XIII, XIV, XV u. XVI, 1838—49. — Uebersicht d. geognost. Verhält. der Gegend v. Prag. Krombholz's Taschenbuch. 1837. — Geognost. Verhält. in den Gebirgszügen der Mitte Böhmens. Prag, 1845.

†) Ausser in kleineren Abhandlungen hauptsächlich in dem grossen Werke: Systêm silurien du centre de la Bohême. Prague et Paris, 1852—1887.

in hervorragender Weise F. v. HOCHSTETTER*), V. v ZEPHAROWICH**), F. v. LIDL***), J. JOKÉLY†), M. V. LIPOLD, J. KREJČÍ††), und F. v. ANDRIAN†††). Beachtenswerthe Mittheilungen namentlich über locale geologische und mineralogische Verhältnisse im Gebirge hat auch A. E. REUSS gemacht, sowie zahlreiche andere Forscher, die weiter unten gelegentlich angeführt werden sollen. Hier seien nur besonders KARL FEISTMANTEL, F. POŠEPNÝ, F. BABÁNEK und E. BOŘICKÝ genannt.

Von Arbeiten der neuesten Zeit, welche sich zum Theil mit dem mittelböhmischen Urschiefergebirge befassen, sind nebst KREJČÍ's Geologie und einigen, wie diese böhmisch geschriebenen Abhandlungen desselben Verfassers, besonders erwähnenswerth: die Erläuterungen zur geolog. Karte der Umgebungen von Prag von KREJČÍ und HELMHACKER*†), und die Orograph.-geotekt. Uebersicht des Silurgebietes in Mittelböhmen von J. KREJČÍ und KARL FEISTMANTEL**†). Meine Ansichten über das mittelböhmische Urschiefergebirge habe ich unlängst kurz angedeutet***†)

Die vom zusammenhängenden Gebirge losgetrennten, dem mittelböhmischen Granitgebirge aufliegenden Phyllitinseln finden in den angeführten Aufnahmsberichten v. ZEPHAROWICH'S JOKÉLY'S, LIPOLD'S, KREJČÍ'S und v. ANDRIAN'S mehr weniger eingehend Erwähnung, wodurch die Kenntniss derselben, derer in den zusammenfassenden Darstellungen von ZIPPE und A. E. REUSS nur oberflächlich gedacht worden war, wesentlich gefördert wurde.

---

*) Geognost. Studien aus d. Böhmerwalde. V. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VI, 1855, pag. 749. — Allgem. Bericht etc. Ibid. VII., 1856, pag. 316. — Dachschieferlager des Ziegenruckberges bei Rabenstein. Ibid. pag. 466.

**) Die Silur-Formation in der Gegend von Klattau, Přestitz u. Rožmital. Ibid. VII, 1856, pag. 99.

***) Beiträge zur geognost. Kenntniss d. südwest. Böhmen. Ibid. VI, 1855, pag. 580.

†) Geognost. Verhält. der Geg. von Mirotitz, Chlumetz u. Střepsko. II. Das Urthonschiefer- u. Uebergangsgebirge. Ibid. VI, 1855. pag. 682.

††) Bericht über die im J. 1859 ausgeführten geolog. Aufnahmen bei Prag u. Beraun. Ibid. XII, 1862, pag. 223. — Vergl. auch Verhandl. Ibid. XI, 1860, pag. 117 ff.

†††) Beiträge zur Geologie des Kauřimer und Taborer Kreises in Böhm. Ibid. XIII, 1863, pag. 155.

*†) Archiv für die naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. IV. Bd. Nro. 2. Prag, 1879.

**†) Archiv etc. l. c. V. Bd. Nro. 5. Prag, 1883.

***†) Das ältere Palaeozoicum in Mittelböhmen. Prag, 1888.

Die nördlichste Phyllitinsel umfasst die weitere Umgebung von Ondřejov. Ihre in beinahe südnördlicher Richtung liegende Längenaxe ist mehr als zweimal so lang als die Queraxe, welche beiläufig vom Sazavaflusse gebildet wird. Die Grenze verläuft nördlich von Voděrad (*NNO* von Ondřejov) mit einigen Ausbuchtungen bis östlich von Hradostřimelitz und über Skalitz zur Sazava, hält sich dann an deren rechtem Ufer bis oberhalb Kocerad, überschreitet den Fluss und bildet eine Ausbuchtung gegen Vlkovetz bis nahe an Vranov. Hier nun schiebt sich zwischen dieser letzteren Ortschaft und Čistetz eine nördlich gerichtete Granitzunge bis zum Sazavaflusse vor und überschreitet diesen letzteren zwischen der Ruine Stará duba und Hvězdonitz noch auf eine kurze Strecke. Von Čistetz zieht die weitere Phyllitgrenze gegen Süden bis Soběhrad, dann westwärts gegen Gross Žiňan und von hier in einer Zickzacklinie nordwärts bis nahe an Lštěn und gegen Dubsko an der Sazava, welche sie hier überschreitet, um dann am jenseitigen Ufer von Vierrad *N* an der Ruine Hláska vorbei gegen Turkowitz und weiter *N* von Střemblat und Zwanowitz zum Ausgangspunkte zurückzukehren. In dieser nördlichen Partie wird der Urthonschiefer von untersilurischen Gesteinen überlagert und auch in der sonstigen Erstreckung ist die Gesteinsbeschaffenheit eine weit verschiedenere als in der Partie südlich von der Sazava. Diese letztere ist von R. Helmhacker *) den damaligen Aufschlüssen gemäss beschrieben worden. Die nördliche Hälfte habe ich selbst in der letzten Zeit zum Gegenstande fleissiger Begehungen gemacht, aber vorderhand nur einen vorläufigen kurzen Bericht über meine Ergebnisse veröffentlicht. **) Von Phov gegen Petroupetz bis in die Kochanover Gegend (*NO* von Beneschau) erstreckt sich entweder eine Schieferzunge in den Granit hinein, oder es besteht hier, was ich für wahrscheinlicher halte, eine kleine, von der Hauptinsel losgetrennte Schieferscholle.

Die zweite, viel grössere Schieferinsel breitet sich *SO* von der ersten in Gestalt eines Dreieckes zwischen Netvořitz, Neweklau und Cholin *S* von Neu Knin in ihrer ganzen Ausdehnung südlich vom Sazavaflusse aus. Sie ist eigentlich nicht völlig eine isolirte Insel, da sie mittelst eines schmalen

*) Geognost. Beschreib. eines Theiles d. Gegend zwisch. Beneschau u. d. Sazava. Archiv f. d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. II. Bd. 1. Hälfte, 2. Abth. Prag. 1877.

**) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1888, pag. 285.

Streifens mit dem Phyllitgebirge bei Eule in Verbindung steht. Ihre ziemlich unregelmässige und lappige Grenze verläuft etwa *N* von Netwořitz in südöstlicher Richtung über Duňawitz gegen Václawitz und in einem Bogen bis Tvoršowitz, von hier dann ostwärts bis knapp *S* von Neweklau und weiter mehr gegen Südwesten über Krchleb, Žďár bis Cholin an der Moldau. Von hier zieht die Westgrenze nordostwärts an Křeničná vorbei über die Moldau bis Rabín, wo sie eine Ausbuchtung südwärts bis Měřin macht, um am rechten Moldauufer weiter gegen Třepsín zu ziehen, von wo sie keilförmig nochmals auf das linke Moldauufer herübergreift und endlich gegen Borek bei Eule fortstreicht, wo der Uebergang in das grosse Urschiefergebirge stattfindet. Denn von Měřín gegen Borek verläuft der oben erwähnte, beiderseits von Granit eingeschlossene Phyllitstreifen, falls die östliche Granitgrenze, die von einem allenfalls schmalen Granitzuge gebildet wird, wirklich zusammenhängend ist. Nach Fundstücken lässt sich Granit freilich so ziemlich auf dieser ganzen Erstreckung nachweisen und auch die kegelförmige Kuppe *S* von Loutí besteht aus Granit. Jedoch kann diese auch einen isolirten Stock vorstellen. Gilt aber das erstere, so würde die Phyllitgrenze aus der Gegend von Loutí bis an den Ausgangspunkt bei Lešan *N* von Netwořitz zurück über Nedvěz und Maskowitz verlaufen.

Die dritte isolirte Urthonschieferinsel erstreckt sich *SW* von Selčan zwischen Hoch Chlumetz und Schönberg bis Altsattel. Sie beginnt im Norden mit dem Desnoberge bei Doubrawitz (*S* von Selčan), von wo ihre östliche Grenze *W* an Chlumetz vorbei mit vielfachen Ausbuchtungen über Počepitz, Bratřejov, Skoupy, Kuníček, Radešín, Žebrákov über den Kirchenwald bei Kosteletz und weiter bis gegen Nevěsitz verläuft. Die westliche Grenze zieht von Nevěsitz gegen Altsattel, *W* um den Gebirgszug von Chrast und Zahořan, dann über Planá, Kosobud, östlich an Vrbitz und Schönberg vorbei, über den Zaječí-Berg, Bražná, den Jedlinaberg und Třebnitz zurück bis Doubrawitz. Der südlichste Theil zwischen Nevěsitz-Altsattel und Kosteletz wird aber von Gneiss eingenommen.

Endlich die vierte und südlichste, ringsum von Granit eingeschlossene Phyllitinsel dehnt sich aus der Gegend von Kamaik *NW* von Schönberg in südwestlicher Richtung über Mirowitz aus. Ihre östliche Grenze verläuft von Zduchowitz im Norden über den Jezernaberg gegen die Jindramühle,

dann über den Kolnový vrch bei Vorder-Chlum, über Zlakowitz-Zbenitz und den südlichen Rücken des Bořinaberges und weiter *N* bei Těchnitz, Holuschitz, Kozarowitz und Zalužan vorbei gegen den Hájberg fast in gerader Linie. Von hier wendet sie sich ostwärts gegen Lety, bei welchem Dorfe sie den Berg einschliesst, kehrt sich von da wieder gegen Westen zur Pazderna und erstreckt sich dann südwärts über Krsitz, Rakowitz, Čimelitz, Mirotitz und Radobitz. Von hier verläuft sie bis Sedlitz südwestwärts. Die westliche Grenze kann, da sie fast überall von gneissartigen Gesteinen gebildet wird, nicht ganz genau angegeben werden. Mit Ausschluss dieser gneissartigen Gebilde läuft die sehr unregelmässige Grenze *W* von Sedlitz über Škvoretitz, Zbuzí mit Einschluss der Hügelzüge bei Wenzelsdorf, dann *O* bei Dworetitz vorüber gegen Mischtitz und von da entlang des *NO*-Ufers des Teiches bei Černisko, die hier befindlichen Granitberge östlich umgehend, über Uzeniček, den Drahenitzberg bis Račan und mit mehr weniger unregelmässigem Verlaufe gegen Koupí, dann *O* an Drahenitz vorbei über Podčap, Strážišť, Gutwasser, Svušitz, Kletitz, Mejšlowitz, Gross Pečitz mit einer Auslenkung gegen Klein Pečitz, *O* bei Smolotel und Nepřejov vorbei und um den Bukowetzberg bis Zduchowitz zurück.

Diese vier grossen Schieferschollen müssen ursprünglich mit einander in Zusammenhang gestanden haben, wie aus den sehr zahlreichen kleinen Partien und Schollen, welche zwischen denselben das Granitgebirge bedecken, und welche noch jetzt eine gewisse Verbindung zwischen denselben herstellen, in der That deutlich zu ersehen ist.

Die *Oberflächengestaltung* des mittelböhmischen Urschiefergebirges ist im Grossen und Ganzen die einer sanftwelligen Hochebene, welchen Charakter das Gebirge in typischer Gleichförmigkeit überall dort aufweist, wo Urthonschiefer herrschend ist. Einschaltungen von anderen Gesteinen, zumal Hornblendeschiefern und Kieselschiefern, verursachen sofort eine Aenderung des Landschaftsbildes, indem die ersteren meistens in hohen scharfen Rücken, die letzteren in klippigen Felsmassen oder kegelförmigen, sehr an Basaltkuppen gemahnenden Bergformen über das Phyllitterrain aufragen. Local wird hiedurch die Oberflächengestaltung des Gebirges allerdings beeinflusst, ohne dass aber der eigentliche Charakter ausgedehnter welliger Hochflächen gänzlich verwischt werden könnte.

Eine auffallende Eigenthümlichkeit des Gebirges sind die tiefen Thaleinschnitte mit meistens sehr steilen felsigen Gehängen, welche von Bächen bewässert, an deren Ufern gewöhnlich nur eine spärliche Vegetation Platz findet, ein ganz eigenartiges und seltsames Aussehen erhalten. Während die Oberfläche des Gebirges mit ihren ruhigen Contouren selbst eintönig wirkt, besitzen die schluchtartigen Thäler hohen landschaftlichen Reiz. Die meisten bieten theils durch die Wildheit ihrer kahlen Felsen, theils durch überraschend wechselvolle Bilder an den häufigen Krümmungen der Wasserläufe eine Fülle von romantischen Partien dar. Belege hiefür findet man u A. in der Umgebung von Prag: im Moldauthale und in der Scharka nördlich, bei Okoř westlich, bei Modřan und Štěchowitz südlich, um Říčan östlich von der Landeshauptstadt. In der südlicheren Ausdehnung des Gebirges sind solche enge Terrainfurchen noch häufiger und der Mehrzahl nach bedeutend länger, wie z. B. in der Gegend von Blowitz, wo die Bäche *N* von Schwihau, Kronporitschen, Střebejčina, Kbel usw. sich durch solche Thäler winden. Ebenso *W* von Pilsen, um Mies, Taus usw. Auch für den Geologen sind die Thäler von besonderer Wichtigkeit, weil sie nicht nur die besten, sondern häufig auch die einzigen Aufschlüsse darbieten. Beachtenswerth ist, dass strichweise ein oder das andere Gehänge aller Thalschluchten auffallend steiler ist, als die gegenüberliegende Seite, was wohl aus der Entstehungsweise dieser Spaltenthäler am besten erklärt werden kann.

In der zusammenhängenden Erstreckung des Urschiefergebirges senkt sich das Terrain im Ganzen von *SW* gegen *NO*, jedoch nicht gleichmässig, sondern im Westen weit rascher als im Osten. Entlang dem Böhmischen Walde um Neumark, Neugedein, Taus, Hostau beträgt die Durchschnittshöhe des Gebirges etwa 500 *m*. Gegen Pilsen zu sinkt sie bis auf 300 *m*, wogegen sie in der östlichen Ausdehnung gegen Blowitz, Brennporitschen und Rožmitál zu mehr als 400 *m* beträgt. Im Westen steigt das Terrain aus der Pilsener Niederung gegen Rakonitz und Unhoscht zwar wieder etwas an, senkt sich aber dann aus der Gegend des letzteren Ortes in das Elbethal bei Elbekosteletz (169 *m*) sehr rasch. Im Osten dagegen ist das Niedrigerwerden des Gebirges entlang der Granitgrenze ein ganz allmäliges (380 *m* in Eule, 322 *m* in Manderscheid, 300 *m* bei Škworetz). Hieraus ergibt sich, dass der Süden und Osten der höhere, der Westen

39*

und Norden der niedrigere Theil der zusammenhängenden Erstreckung des Urschiefergebirges ist.

Der weiter oben erwähnte Zusammenhang der Oberflächengestaltung mit der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine macht sich gleich in der südwestlichen Erstreckung des Gebirges geltend. Hier kommen nämlich vom Hohen Bogen aus Baiern durch die Neumarker Senke Hornblendegesteine in zwei Zügen nach Böhmen herüber.

Der Landesgrenze entlang, dann über den Fuchsberg, Silberberg, Neumark, Neugedein bis Merklin bilden die Hornblendegesteine eine Berg- und Hügelkette, über welche der Plattenberg, Silberberg, Branschauerwald, Riesenberg und Herrnstein bei Neugedein, dann die Aulikauer Berge, der Radlitzberg und endlich der Rehberg bei Merklin in dom- und kuppelförmigen Gestalten hervorragen und von den östlich und westlich an- und auflagernden Urthonschiefern charakteristisch abstechen. Sie selbst lassen sich übrigens in zwei petrographisch verschiedene Gebiete trennen. Die schwer verwitternden Amphibolschiefer bilden am Riesenberg, Aulikauer und Branschauer Wald (707 u. 773 *m*), am Trníberg, Rehberg, Kreuzberg usw. hervorragende Felskuppen, welche die Gegend zu einer romantischen gestalten, um so mehr als der Riesenberg, der Herrnstein bei Neugedein u. a. mit Burgruinen gekrönt sind, von wo aus man eine herrliche Aussicht weithin in's Land hinein, sowie auf die Bergmassen des Böhmerwaldes geniesst. Der leichter zersetzbare Amphibolit dagegen nimmt die tieferen und flachen Strecken ein.

Der westliche Hornblendeschieferzug, der in Baiern am Hohen Bogen beginnt, zieht böhmischerseits als niedriges Hügelland über Vollmau, Chodenschloss, Ronsperg, Hostau. Vom Hohen Bogen fällt das Terrain in die Ebene des Chambaches und der Warmen Bastritz steil ab. Das Hügelland zieht bis in die Gegend von Taus und Klentsch. Zwischen Klentsch und Ronsperg besteht aber eine tiefe Niederung, weil hier Amphibolite verherrschen. Erst im nördlichen Theile der Ronsperger Gegend, wo Schiefer die Oberhand gewinnen, erhebt sich das Terrain im Lichanberg und der Černá hora *W* von Weissensulz (660 *m*) etwas höher, ist aber im Allgemeinen um Wonischen, Ronsperg, Hostau, Heiligenkreuz doch nur ein flach welliges Gebiet mit nur unbedeutenden Hügelrücken und breiten, seichten Thalfurchen. Nur bei den letztgenanten Ortschaften treten einige Basaltkuppen ähnliche Bergformen und felsige Gehänge auf.

Das Phyllitgebiet ist im Allgemeinen von gleichmässigerer und mehr einförmiger Oberflächbeschaffenheit, welche nur durch die klippigen Kieselschieferrücken und im südwestlichen Theile durch jungplutonische Kegelberge unterbrochen wird. Die tiefen Thaleinschnitte, deren Eigenthümlichkeiten oben hervorgehoben wurden, beeinflussen das Aussehen der Oberfläche des Gebirges nicht, lassen aber von den Thalgründen aus gewisse Theile desselben als ziemlich hohes Mittelgebirge erscheinen.

Dieser allgemeinen Schilderung entspricht das südlichste und westliche Phyllitterrain um Taus, Bischofteinitz, Kollautschen, Kladrau, Mies, Tschernoschin, Wscherau, Weseritz in allen Stücken. In der Gegend von Tschernoschin und Weseritz ragen einzelne weithin sichtbare Basaltkuppen über dasselbe hervor: der Wolfsberg bei Tschernoschin, der Spitzberg bei Goldwag, der Schwannberg, der Schafberg, der Vogelherdberg bei Schwannberg, die Weseritzer Berge usw. Alle diese Basaltglocken stehen scheinbar auf gewölbartigen Erhöhungen des Urthonschiefergebirges, welche aber nichts sind als durch den Basalt vor Abtragung geschützte Partien desselben, zu welchen sich auch Reste von wahrscheinlich carbonischen Sanden, Quarziten, Conglomeraten usw. am Fusse einzelner Berge zugesellen.

Jenseits des Neugedein-Chudenitzer Hornblendeschieferzuges um Schwihau, Přestitz, Blowitz, Brennporitschen bis Rožmitál hat die Gegend im Allgemeinen ein ähnliches Aussehen, nur dass die Rolle der Basaltkuppen hier von Kieselschieferbergen übernommen wird. Aus der Klattauer Gegend erstreckt sich in nordöstlicher Richtung über Měčín und Blowitz gegen Brennporitschen ein ausgedehntes niederes Gebirge, das von zahlreichen Querthälern durchbrochen wird. Die Streichungsrichtung dieses Gebirgszuges ist bis Blowitz eine deutlich ausgeprägte. Erst von hier an werden die Rücken breiter und sanfter, und lassen in ihrer unregelmässigen Anordnung eine allgemein giltige Richtung nicht mehr erkennen. Die engen Thäler der Úslava etwa von der Grünberger Hütte bis Žďár und weiterhin gegen Blowitz, sowie des Baches von Mitrowitz gegen Brennporitschen hinab bis Vohřehled gehören zu den landschaftlich schönsten Partien dieses Gebirges.

Weiter nördlich von Dobřisch über Štěchowitz, Davle bis Říčan und Škworetz ist die Gegend mehr flach, jedoch ist in der Anordnung der breiten Rücken und seichten Mulden

unverkennbar, dass dieselben parallel zur Längenaxe des Gebirges streichen. Die Querthäler sind, wie überall, schmal und von felsigen Gehängen eingeschlossen. Ein typischer solcher Thalriss ist die Modřaner Schlucht südlich von Prag. Kieselschiefer sind in dieser Gebirgserstreckung beinahe gar nicht vorhanden. Dafür treten zwischen Mnischek und Eule, sowie südlich von Königsaal mächtige Porphyrstöcke auf, welche mit ihren hochanstrebenden Bergrücken besonders das Durchbruchsthal der Moldau zu einem sehr romantischen gestalten.

Im westlichen Gebiete von Pilsen und Radnitz über Kralowitz bis Manetin und Chiesch, sowie von Zbirow bis Unhoscht und Rakonitz sind Kieselschiefer, wenn auch nicht in so bedeutenden Rücken wie in der Gegend von Brennporitschen, immerhin reichlich vorhanden und beeinflussen wesentlich die Oberflächengestaltung dieses Gebirgstheiles. Noch mehr thuen dies aber die gewaltigen Porphyr- und Grünsteinzüge, welche hier entwickelt sind und unter welchen besonders das mächtige Massiv, welches sich aus der Radnitzer und Zbirower Gegend in nordöstlicher Richtung bis an den Beraunfluss bei Račitz ausdehnt, als gewissermassen selbständiges Gebirge hervorragt. Dieses Gebiet mit den im Süden bis Žebrák und Zditz, im Norden gegen Rakonitz und Neu Straschitz sich anschliessenden ausgedehnten Waldflächen, in welchen man stundenweit hinwandern kann und deren Oede nur selten von vereinsamten Förstereien, einzelnen Kapellen oder Burgruinen unterbrochen wird, gehört zu den wildromantischesten Gegenden Böhmens. Es ist auch wohl speciell als Pürglitzer Waldgebirge bezeichnet worden.

Von Unhoscht an bis nördlich von Prag im Osten und Buschtěhrad im Westen wird das mittelböhmische Urschiefergebirge von Kreide-, resp. Carbonbildungen überlagert. Von hier an erstreckt es sich wieder mehr im Zusammenhange bis in die Elbeniederung bei Elbekosteletz. Auch dieser Gebirgsstrich stellt im Allgemeinen ein flachwelliges Plateau vor, über welches aber vornehmlich die Kieselschiefer in steilen, oft lang gezogenen oder kegelförmigen und klippenartigen Hügeln aufragen, wie z. B. der Hajekberg bei Troja, der Ziegenrücken bei Sukdol, die Hügel bei Ounětitz, Horoměřitz, Tuchoměřitz, Kamyk, Tursko usw. Die Thäler, bezüglich deren eigenartigen landschaftlichen Reizes das oben gesagte nur zu wiederholen wäre, zumal das Moldauthal nördlich von Podbaba, das Scharka- und Okořer Thal gehören

zu den beliebtesten Ausflugspartien der Prager. Besonders die romantischen Felsengebilde und Kieselschieferriffe der sog. Wilden Scharka erfreuen sich eines gewissen Rufes. Die steilen felsigen Gehänge der Thalschluchten sind meistens nackt, nur vereinzelt mit Strauchgruppen oder kleinen Hainen bewachsen, wie es die, abgesehen von den markant hervorgehobenen Porphyrgängen, der Natur durchaus entsprechende Abbildung Fig. 114 deutlich erkennen lässt.

Die Oberflächengestaltung der isolirten, dem mittelböhmischen Granitgebirge auflagernden Phyllitinseln, die zugleich die östlichsten Ausläufer des Urschiefergebirges vorstellen, ist eine analoge wie jene der zusammenhängenden Gebirgserstreckung, nur dass sie im Vergleiche zu den Terrainformen des umgebenden Granitgebirges sehr charakteristisch hervortritt. Der Urthonschiefer der Inseln ist häufig von Amphibolschiefern durchsetzt und daher wohl erinnern die Berg- und Hügelformen, die aus demselben aufgebaut sind, sofort an die scharfen Rücken, durch welche das Hornblendeschiefergebiet im Südwesten des Gebirges sich von dem angrenzenden Urthonschieferterrain unterscheidet. Dies tritt um so auffallender hervor, als der Granit in der Nähe der Schieferpartien beachtenswertherweise vorwaltend nur ein verhältnissmässig flachkuppiges Terrain bildet.

Gleich in der nördlichsten, Ondřejover Phyllitscholle nehmen die Schiefer dem Granit gegenüber im Allgemeinen das höhere Terrain ein, da nur die Granitberge im Norden von Zwanowitz den hervorragenden Hochpunkten des Urschiefergebietes an Höhe nahekommen. Jedoch die höchsten Berggipfel der Erstreckung nördlich vom Sazavaflusse Manda (529 *m*) und



Fig. 114. Das rechte Gehänge des Moldauthales gegenüber von Rostok nördlich von Prag.

Pecnej (546 *m*) *N* von Ondřejov gehören dem Phyllit an. Diese Partie der Urthonschieferinsel, welche auf Fig. 115 wiedergegeben ist, möge zugleich als Beispiel der Bergformen des Phyllites gelten. Der Theil der Insel südlich von der Sazava wird gänzlich vom Chlumberge (530 *m*) zwischen Čerčan und Mezihoř beherrscht und umfasst eigentlich nur das Gebiet dieses mächtigen Bergrückens.

In der zweiten Phyllitinsel tritt der, sich vom Granitgebirge scharf absondernde, Charakter der Schieferberge noch deutlicher hervor. Sie erscheinen mit ihren schroffen Kuppen und Kämmen ziemlich unregelmässig an einander gereiht und überragen besonders an der östlichen Grenze der Insel das anliegende Granitgebiet recht ansehnlich. Denn während dieses letztere eine durchschnittliche Seehöhe von 350 *m* besitzt, erhebt sich der Chlumberg *W* von Beneschau 503 *m*



Fig. 115. Die Ondřejover Phyllitberge von der Kammerburg gesehen.

und der Neštětitzer Berg 535 *m* hoch. Auch die westlicheren Schieferberge sind steiler und höher als die angrenzenden Granitpartien. Trotz der nicht auffallend regelmässigen Anordnung der Phyllitberge lässt sich doch im Allgemeinen eine Uebereinstimmung zwischen der Längenausdehnung der Schieferrücken und dem Streichen der Gebirgsglieder erkennen.

Dasselbe gilt von den beiden südlichen Phyllitinseln. In der östlicheren ist die Partie *SW* von Hoch Chlumetz die höchste. Schon der nördlichste Punkt dieser Insel, der Dešnoberg *W* von Selčan (452 *m*) überragt das angrenzende Granitterrain, noch mehr aber die südlicher gelegenen Berge: Šiberna (478 *m*), Jonáš (489 *m*) westlich, Pačický Berg (504 *m*) und Na Altáně (544 *m*) südwestlich von Doubrawitz, dann der Velké Pejrny-Berg *W* von Hoch Chlumetz (552 *m*), der

Calvarien- und Podčepitzer Berg (546 und 537 *m*), besonders aber der Křemeniceberg *N* von Skoupy (580 *m*). Die übrigen Theile dieser Phyllitinseln sind etwas niedriger, dafür aber tritt in den Bergzügen zwischen Mokřitz und Zahořan, sowie *W* von Zahořan und Chrast die Uebereinstimmung ihres Streichens mit der Längenausdehnung der Schieferscholle deutlich zu Tage.

In der Mirowitzer Phyllitinsel endlich ist das nördliche und südliche Gebiet am höchsten. Von hier aus neigt sich das Gebirge gegen die Mitte der Insel, mit anderen Worten, gegen Mirowitz zu, so dass diese leztere Ortschaft gewissermassen in einem Becken liegt, dessen Ränder bedeutend ansteigen. Im Norden ragen der Ptečberg bei Gross Chrastitz, der Makováberg, Kolnový vrch und Bukowetzberg bei Smolotel besonders hervor, jedoch ist eben hier der Unterschied zwischen diesen und den sich an dieselben anschliessenden Granitbergen kein auffallender, da die etwas höheren Schieferberge gleichsam nur als die Knotenpunkte von Berggruppen, die eigentlich dem Granitgebirge angehören, erscheinen. Im Süden dagegen erheben sich die breiten Phyllitrücken zwischen Čimelitz und Mirowitz ziemlich bedeutend über den benachbarten Granit.

Dass bezüglich der schluchtartigen Thäler im Bereiche der beschriebenen vier grossen Inseln des mittelböhmischen Urschiefergebirges dasselbe gilt, was oben in Bezug auf die zusammenhängende Gebirgserstreckung hervorgehoben wurde, ist selbstverständlich. Trotz der im Allgemeinen recht ausgeprägten Bergformen, die sich ganz wesentlich von den breiten flachen Rücken des eigentlichen Urthonschiefergebirges unterscheiden, sind es doch eben auch hier besonders die Thäler, die in ihrer charakteristischen Eigenart die meisten überraschend romantischen Partien darbieten.

Der *geognostische Aufbau* des mittelböhmischen Urschiefergebirges ist in Anbetracht der grossen Ausdehnung desselben ein verhältnissmässig einfacher. Phyllit in verschiedenen Abänderungen ist allgemein herrschend, die übrigen Gesteine, obwohl an sich stellenweise mächtig entwickelt, sind doch im Verhältnisse zum Urthonschiefer im Ganzen untergeordnet. Bei der folgenden Beschreibung werden wir, wie bisher stets, im Allgemeinen von den älteren zu den jüngeren Schichtgesteinen vorschreiten und zwar zunächst immer die zusammenhängende Gebirgserstreckung und dann erst die von derselben losgetrennten Schollen besprechen.

Da wir als geologische Grenze zwischen dem nördlichen Böhmerwalde und dem Urschiefergebirge den böhmischen Pfahl angenommen haben, so müssen wir mit der Beschreibung jener Gneisslagen beginnen, welche im Senkungsgebiete östlich vom Pfahl in der Gegend von Taus und Bischofteinitz, sowie *O* von Hostau erhalten geblieben sind.

Der **Gneiss** in der Umgebung von Taus und Bischofteinitz nimmt eigentlich kein zusammenhängendes Gebiet ein, vielmehr bildet er meist nur Zwischenlagen im Hornblendeschiefer, den er anderorts aber auch deutlich unterteuft. Im Allgemeinen kann man die Ortschaften: Kohlstätt (*S* von Taus), Paschnitz, Hawlowitz, Luženitz, Pirk, Walddorf, Bischofteinitz und nordöstlich von hier Horschau, Medelzen und Semlowitz anführen, in deren Umgebung gneissartige Gesteine gefunden werden. In diesem ziemlich genau südnördlichen Zuge stösst der Hornblendeschiefer an Phyllit, so dass die Gneisse ein Zwischenglied zwischen beiden vorzustellen scheinen. Dies ist aber nicht anzunehmen. Es geht hier bestimmt eine Bruchspalte hindurch, an welcher die abgesunkenen Urthonschiefer neben den Gneiss zu liegen kommen. Die Bruchspalte geht quer über das Streichen der Schichten, so dass z. B. bei Stallung, Tlumačov, *S* von Třebnitz (*S* und *N* von Taus) usw. stellenweise der Gneiss oder Glimmerschiefer scheinbar in der Streichungsrichtung in Phyllit übergeht. Es ist übrigens bemerkenswerth, dass entlang der Bruchspalte glimmerschieferartige Gesteine mit mehr gneissartigen in solchem Verbande auftreten, dass die ersteren im Osten von Maxberg über den Sct. Lorenziberg bei Taus und über Klein Luschenz bis Bischofteinitz, die letzteren aber westlich von hier, besonders von Kohlstätt über Paschnitz und Aujezdl eine Zone zu bilden scheinen.

Bei den westlicheren Gneissvorkommen der Umgebungen von Hostau tritt das Verhältniss des Gneisses zu den Hornblendegesteinen deutlicher zu Tage als in der Tauser Partie. Man trifft den ersteren an mehreren Stellen ganz unzweideutig im Liegenden der letzteren, mit welchen er aber auch gewöhnlich an der Berührungsgrenze wechsellagert, so dass sich ein allmäliger Uebergang zwischen beiden Gesteinen herausstellt. Man kann sich hievon so ziemlich auf allen von Hostau in die benachbarten Ortschaften auslaufenden Wegen überzeugen, wie namentlich auf den Wegen nach Heiligenkreuz, Muttersdorf, Ronsperg und

Schlattin, sowie bei Ronsperg selbst, wo überhaupt ein bunter Wechsel zwischen Hornblendeschiefern, Gneiss, Glimmerschiefergneiss, dioritischen und granitischen Gesteinen stattfindet.

Der westlichste Hauptzug des Gneisses nimmt seinen Anfang in der Ronsperger nächsten Umgebung, streicht zunächst dem Quarzgange ziemlich parallel etwa bis Trohatin, wendet sich dann nordwärts und zieht *W* an Hostau vorbei zwischen Heiligenkreuz und Zwirschen hindurch bis über Pernartitz hinaus Ein zweiter kleinerer Zug geht von Hostau östlich an Zwirschen vorbei, ein dritter von Hostau über Hassatitz nach Melmitz. Ein grösseres zusammenhängendes Gneissterrain beginnt zwischen Sadl und Schlattin und erstreckt sich, nur von unbedeutenden Zwischenlagern von Hornblendeschiefern unterbrochen, — z. B. am Vogelherdberg bei Taschlowitz — in einer Breite von einer Stunde zwischen Amplatz und Ober Medelzen über Witana, Křeberscham und Mirschikau bis zu den Graniten der Siebenberge. Vereinzelte Zwischenlagen von Gneiss, oder doch gneissähnlichen Gesteinen trifft man z. B. bei Klein Semlowitz *O* von Ronsperg, bei Sirb *NO* und bei St. Georgen *N* von Ronsperg, bei Dehenten *N.* von Hostau und anderwärts. Diese Gneissbänder lassen die Lagerungsverhältnisse des Gebietes am besten erkennen.

In petrographischer Hinsicht ist der Gneiss in den angeführten Gegenden des südwestlichen Urschiefergebirges ziemlich verschieden. Er ist theils sehr reich an Muscovit und Biotit, schuppig und glimmerschieferähnlich, wie bei Taus, theils granatenführend, wie eben am St. Lorenziberg bei Taus, dann bei Melmitz *NO* von Hostau, oder sehr quarzreich, wie am rechten Ufer des Altbaches bei Hostau, wo er auch viel eingesprengten Pyrit enthält, oder endlich er wird auch körnig streifig, in welchem Falle er gewöhnlich auch Hornblende führt, so dass sich eigentlich ein Hornblendegneiss entwickelt, wie man ihn besonders bei Hostau und Zwirschen antrifft. Bei Melmitz, Witana, im Schlattiner Walde *N* von Ronsqerg, bei Pirk *O* von dieser Stadt u. a. ist sowohl Glimmerschiefergneiss, als auch Hornblendegneiss entwickelt. Von beiden Varietäten, die sehr ebenflächig geschichtet sind, werden in den zahlreichen Steinbrüchen oft sehr grosse Platten gewonnen. Ein mehr normales Aussehen hat der Glimmergneiss bei Bischofteinitz, bei St. Anna, bei Walddorf, zwischen Pirk und Raschnitz usw.

Der Gneiss tritt in seinem Verbreitungsgebiete in zahlreichen anstehenden Felsmassen, oder doch in grossen Blöcken auf, wie namentlich bei Křeberscham *NO* von Hostau. Die Felsen sind meist wie Granit in dicke Platten abgesondert und stehen thurmartig neben einander. Merkwürdig ist, dass sich viele Bäche gerade an der Grenze von Gneiss und Hornblendegesteinen durchschlängeln. In diesem Falle ist immer das Gneissufer das schroffe und felsige, das Hornblendegestein aber flach abfallend, in Grus und Lehm zersetzt. Beispiele hiefür bieten der Schlattiner Bach zwischen St. Georgen, Schlattin und Schittarzen, der Bach, welcher *N* von Hostau von Holubschen gegen Zwirschen fliesst, der Bach zwischen Melmitz und Hassatitz usw. Hier überall bildet der Gneiss zugleich das östliche Ufer.

Schliesslich sei bemerkt, dass bei Ferdinandsthal (*W* von Bischofteinitz) gegen Rauden zu im Gneissgranit in kleinen Partien ein schieferiges Gestein vorkommt, welches v. HOCHSTETTER als Granulit bezeichnet hat.

In der sonstigen Erstreckung des mittelböhmischen Urschiefergebirges ist Gneiss nicht vorhanden. Zwar tritt am Rande der beiden südlichen Phyllitinseln inmitten des Granitgebirges an einigen Stellen Gneiss und bei Sedlitz auch ein glimmerschieferähnliches Gestein (S. 65) auf. Allein diese Partien, als möglicherweise älter (oder auch jünger?) als das Urschiefergebirge, habe ich nicht zu diesem einbezogen. Ursprünglich dürfte sich der Gneiss des böhmisch-mährischen Hochlandes über das Granitgebirge gegen Westen hin ausgedehnt haben. Man kann sich vorstellen, dass er später vom Urthonschiefer zum Theil überlagert (die nördlichen Schieferschollen scheinen direct auf Granit zu liegen!), ferner durch das Empordringen des Granites, für welches einige unzweideutige Beweise sprechen, zerrissen und schliesslich bis auf die jetzigen Reste abgetragen wurde. Da sich nach dieser Vorstellung die Gneisspartien, welche am Rande der Phyllitinseln erhalten geblieben sind und welche im Liegenden des Phyllites vielleicht weiter fortsetzen, als mit den Gneissen des böhm.-mähr. Hochlandes in Zusammenhang gestanden und daher geologisch zu diesem letzteren angehörig herausstellen würden, so habe ich sie auch schon oben (S. 59 ff.) beschrieben.*) Ich bemerke aber, dass

*) Falls sich die Annahme F. v. Sandberger's (Sitzber. d. math.-phys. Cl. d. kgl. baier. Akad. d. Wiss., 1887, pag. 433 ff.) bestätigt, dass die Phyllite der Umgebung von Přibram nicht auf Granit,

neue Untersuchungen der bezüglichen sog. Gneisspartien wahrscheinlich zu einer ganz anderen Auffassung führen dürften. Ich konnte vorderhand leider nur die Gegend *O* von Březnitz flüchtig begehen, wobei mir schien, dass man es hier an Stellen, wo Jokély Gneiss verzeichnet hat, nur mit einer Structurabänderung des Granites zu thun habe. Ich behalte mir vor, diese Frage später einmal eingehend zu untersuchen.

Hornblendegesteine sind in der zusammenhängenden Erstreckung des mittelböhmischen Urschiefergebirges nur im südwestlichen Theile an der baierischen Grenze entwickelt, obwohl auch in der übrigen Ausdehnung des Gebirges stellenweise Einschaltungen von grünen Schiefern vorkommen, die wohl richtig als Hornblendeschiefer anzusprechen wären. Leider ist das grosse Gebirge in petrographischer Hinsicht soviel wie unbekannt und bleibt es späteren Studien vorbehalten ein richtiges Detailbild desselben zu liefern.

Längs der baierischen Grenze vom Thale der Angel bei St. Katharina bis zu dem Thale der Warmen Bastritz bei Vollmau, eben soweit, als die Niederung zwischen den beiden gewaltigen Grenzpfeilern des eigentlichen Böhmerwaldes und des Böhmischen Waldes: zwischen dem Osser und Čerkov anhält, sind Hornblendegesteine herrschend. In das Innere des Landes erstrecken sie sich in zwei Zügen, die durch die Phyllitpartie zwischen Taus, Kollautschen, Bischofteinitz und Stankau von einander geschieden sind.

Der östliche Flügel erstreckt sich über Neugedein bei abnehmender Breite nordostwärts zwischen Chudenitz und Kollautschen hindurch bis gegen Merklin. Zunächst der Grenze herrscht in diesem Flügel ein feinkörniger, dünnschieferiger, meistens ebenflächiger Amphibolschiefer vor. Stellenweise wird er aphanitisch, an anderen Stellen wieder körnig und durch Feldspatheinlagerungen schieferig gestreift. Vereinzelt trifft man auch Gesteine, die ausserdem noch lichten und dunklen Glimmer enthalten und somit gneissartig werden, wie z. B. bei der Saumühle nahe Heuhof, wo sich in demselben ein schöner Ausbiss von Graphit befindet, bei Plöss, bei Neumark am Galgenberge, bei Viertel zwi-

---

sondern höchst wahrscheinlich auf Gneiss abgelagert sind, welcher vom ersteren durchbrochen und überdeckt worden ist, so wäre dies ein weiterer Beleg für die Richtigkeit obiger Auffassung.

schen Neumark und Neugedein usw. Selbst zu wahrem Gneiss bilden sie sich an einzelnen Punkten aus, wie bei Fuchsberg, am Plattenberg, bei Flecken. Anderseits gehen die feinkörnigen und dünnschichtigen Schiefer nicht selten in massigen Amphibolit über, den man z. B. bei Hluboken *SO* von Neugedein an der Wenzelskapelle, bei Viertel in grossen Blöcken, ferner zwischen Melhut und Vejrova, zwischen Hirschau und Neumark anstehend trifft. Grünlich schwarze Hornblende ist der durchaus vorwaltende Bestandtheil, zu dem sich Plagioklas, Magnetit und Eisenkies zugesellen. Quarz fehlt in der Regel. An der letztgenannten Fundstätte erscheint neben der grossblätterigen Hornblende nach HOCHSTETTER auch ein blätteriger Augit (Hypersthen?). Der überhandnehmende Feldspath (Orthoklas und Plagioklas) gestaltet das Gestein hie und da syenitartig, oder vielmehr, da sich zugleich Quarz regelmässig einfindet, granitartig. Solche granitische Gesteine finden sich theils anstehend und in Steinbrüchen aufgeschlossen, theils nur in Blöcken z. B. bei Rothenbaum und Fuchsberg, bei Starec, am *SO*-Abhange des Branschauer Waldes, am Dřalberg *S* von Neugedein, bei Altgedein usw. Am Südabfalle des Dřalberges ist übrigens dünnschieferiger, dunkelgrüner Hornblendeschiefer entwickelt.

In der nördlicheren Ausdehnung dieses Flügels von Neugedein über Herrstein, Němčitz, Chocomyschl bis Merklin sind meistens Hornblendeschiefer mit massigen Amphiboliten in einer Weise verbunden, dass eine gegenseitige Abgrenzung beider Gesteine kaum möglich ist. Bei Loučim, Slawikau, Puschberg *S* von Chudenitz findet man dichte graugrüne Schiefer, in welchen Hornblende kaum wahrzunehmen ist, die sich im Aussehen vielmehr dem Phyllit nähern. Nördlich von Neugedein am Riesenberg, um Oprechtitz usw. nehmen die Hornblendeschiefer Glimmer und Feldspath reichlicher auf und werden gneissähnlich. In der Gegend von Němčitz, Kanitz bei Kollautschen usw. finden sich massige Amphibolite ein, wogegen am Rehberg *SW* von Merklin wieder Amphibolschiefer vorherrscht.

Der westliche Zug der Hornblendegesteine erstreckt sich vom Hohen Bogen in Baiern über Vollmau böhmischerseits entlang des Böhmischen Waldes über Maxberg, Chodenschloss, Ronsperg, Muttersdorf, Hostau bis gegen Plan, wo die Amphibolgesteine von Granit verdrängt werden, der schon *S* von Neustadtl und Hayd beginnt und sich bis in die Marienbader

Gegend hinzieht. Im Allgemeinen sind Hornblendeschiefer vorherrschend, die gegen Osten zu durch allmälige Uebergänge in Urthonschiefer übergehen. Das Streichen und Fallen beider ist ganz gleichmässig.

Im Süden vom Thal der Warmen Bastritz bis über Böhmisch Kubitzen hinaus vom Gneiss, und weiterhin vom Quarzgang des Böhmischen Waldes begrenzt, breitet sich Hornblendeschiefer bis in die Gegend von Stallung, Tilmitschau, Hochwartl, Taus (*W* von der Stadt) aus, wo er in Phyllit übergeht. In der Umgebung von Ronsperg gelangen die Hornblendeschiefer zur grössten Entfaltung zwischen den Graniten von Chodenschloss im Süden und den ausgedehnten Partien des Granitgebirges der Siebenberge und der Gegend von Neustadtl, Hayd und Kuttenplan im Norden.

Eben hier gehen die Amphibolschiefer häufig in massige Amphibolite über, welche aber selten Felsen bilden, wie z. B. zwischen Maschowitz und Metzling *W* von Bischofteinitz, oder zwischen Gramatin und Wilkenau *S* von Ronsperg, wo sie zur Wegbeschotterung gebrochen werden. Gewöhnlich sind sie an der Oberfläche zu Grus und Lehm, der oft zahlreiche Brauneisensteinknollen enthält, verwittert, namentlich in der Umgegend von Ronsperg um Schüttwa, Wilkenau, Parisau, Pirk, Metzling, Meden, Sadl usw. Einzelne Kernmittel wiederstehen der Verwitterung und bleiben als rundliche Blöcke, oft mit schaliger Absonderung, an der Oberfläche liegen. Man trifft sie besonders reichlich zwischen Hoslau, Natschetin und Trohatin *W* von Ronsperg und bei Sirb am linken Ufer der Radbusa. Die durch Verwitterung entstandenen eisenschüssigen Lehme füllen oft wie mächtige Ablagerungen die Niederungen an und begleiten die Wasserläufe z. B. bei Wottawa, Trohatin, Schlattin, Schittarzen u. a. Da nun an diesen Wasserläufen, wie oben (S. 620) bemerkt, das östliche Gehänge steil und felsig zu sein pflegt, so ist es also das westliche, gegen Osten abdachende Gehänge, auf welchem sich die Lehmschichten hauptsächlich ausbreiten.

Die Amphibolite bei Wottawa am Rothen Berge durchzieht in ansehnlichen Massen derber, dickstengeliger bis grobkörniger Zoisit von grauer Farbe und auch Titanit findet sich darin nicht selten vor. Bei Natschetin und Hoslau *W* von Ronsperg bildet ein Mineralgemisch zwischen Amphibolit und Hornblendeschiefern ganze Schichten, welches auch sonst in dieser Gegend auf den Feldern und Wiesen häufig in Bruch-

stücken gefunden wird. Zippe hat es für eine selbständige Specie gehalten und Hercynit benannt. Nach Fischer sind die Hauptbestandtheile desselben Pleonast und Magnetit. Da der Hercynitfels eine Härte von 7·5—8 besitzt, welche genügend ist, um das gemahlene Pulver zum Glasschleifen und ähnlichen Zwecken verwenden zu können, so ist es auch in der That als sog. Ronsperger Schmirgel als wohlfeiles Surogat des echten Schmirgels in den Handel gebracht worden.

Nordwestlich von Ronsperg gewinnt Hornblendeschiefer über dem massigen Amphibolit wieder die Oberhand. So treten meist dünnschichtige Amphibolschiefer mit rhomboidischer Zerklüftung in kleineren Partien schon *S* bei Meigelshof, zwischen Klentsch und Trasenau, *NW* von Ronsperg bei Trohatin usw. auf, besonders schön mit sehr ebenflächiger Schichtung beim Erasmusbauer *SO* von Muttersdorf. Hier gibt die tiefschwarze, einen flimmernden Sand am Wege bildende Hornblende zu einer eigenthümlichen optischen Täuschung Veranlassung, „die zumal den Muttersdörfern, die an ihre alten, längst verfallenen Kupferbergwerke denken, höchst geheimnissvoll erscheint“. Hochstetter wurde von den Leuten eigens dahin geführt, um zu sehen, wie selbst glänzend gewichste Stiefel, wenn man über diese Stelle geht, roth werden — das heisst roth erscheinen. Von da weiter nördlich gegen Muttersdorf, Hostau usw. verschwinden massige Amphibolgesteine mehr und mehr und Amphibolschiefer werden herrschend. Sie machen sich sofort durch die scharfen Contouren des Terrains bemerkbar. Manche kahlen kegelförmigen Kuppen, wie der Gänseberg zwischen Hostau und Schittarzen und viele andere Hügel um Hostau errinnern lebhaft an Basaltberge. Auch erscheinen die Gehänge zumal an den Thaleinschnitten felsiger, wie z. B. besonders am linken Ufer der Radbusa zwischen Heiligenkreuz und Zwirschen, sowie an dem von der Radbusa in einem grossen Bogen umflossenen Lorenziberg bei Schittarzen u. a.

Ganz untergeordnet sind die grünen, sehr feinkörnigen und feinschieferigen chloritischen Schiefer *W* von Ronsperg am Bühel, derer nur nebenbei gedacht sei.

Im Bereiche der isolirten Schieferinseln, welche dem Granitgebirge aufliegen, sind Hornblendegesteine, wie oben (S. 615) erwähnt, ziemlich verbreitet. Jedoch nehmen dieselben kein scharf umgrenzbares Gebiet ein, sondern wechsellagern meistens mit Phyllit. In der nördlichsten dieser Schollen um Ondřejov, bilden Amphibolgesteine von bald

mehr schieferiger, bald mehr massiger Beschaffenheit in der Partie nördlich vom Sazavaflusse namentlich zwei mächtige Züge. Der eine erstreckt sich etwa von Hlavačov, über Turkowitz, Lensedly zur Sazava; der andere aus der Gegend von Kirchenstřimelitz gegen Kocerad. Zwischen Lensedly und der Ruine Hláska, welche selbst auf einem Amphibolithügel steht und aus ähnlichem Hornblendeschiefer aufgebaut ist, dann südlich von Lensedly im Walde Dubsko und nördlich bei Turkowitz, ferner um Kirchenstřimelitz und südlich von hier am Seradov-Bache und auf der bewaldeten Anhöhe Obora nördlich von Kocerad bestehen einige Aufschlüsse. Grüne Hornblende, manchmal mit Biotit vermengt, ist in den Gesteinen wohl stets vorherrschend, jedoch gesellt sich zu derselben stellenweise so reichlich Feldspath, dass sich Syenit ausbildet. Bemerkenswerth ist, dass man auch allmälige Uebergänge von ganz deutlich geschichteten Hornblendeschiefern in durchaus massige Syenite und Hornblendegranite beobachten kann, wobei der Zusammenhang der Gesteine ein solcher ist, dass an einer gemeinsamen Entstehungsweise beider kaum zu zweifeln ist. Allein diese schieferigen Amphibolgesteine scheinen verschieden zu sein von den eigentlichen Hornblendeschiefern, welche sich durch Ueberhandnehmen des Amphiboles aus Phylliten entwickeln. Es ist ja überhaupt Schichtung oder massige Textur an sich nicht entscheidend für die Entstehungsweise der Gesteine.

Sehr interessant ist der Zug von Amphibolschiefern von Kocerad gegen Střimelitz dadurch, dass ihm Kalksteine eingelagert sind. Die Schiefer sind theils von gewöhnlichem Aussehen, theils aber erscheinen sie eigenartig verhärtet, undeutlich schieferig, von zahlreichen Klüftchen durchzogen, an deren Wänden Quarz und manchmal recht reichliche säulchen- oder nadelförmige Krystalle von schwarzgrüner Hornblende und Epidot (?) angetroffen werden. Derartige Schiefer, die nicht ganz richtig als Hornblendeschiefer bezeichnet werden dürfen, sind namentlich im Liegenden des Kalksteines entwickelt. Im Hangenden desselben erscheint ein mindestens 5 *m* mächtiger Schichtencomplex eines erlanähnlichen, grauen, überaus festen, harten Gesteines, welches ausserordentlich schwer verwittert. HELMHACKER hat seinerzeit namentlich unter Berufung auf eine Analyse des Gesteines von FR. FARSKÝ, die SiO_2 61·02%, Fe_2O_3 7·98, Al_2O_3 19·22, MnO 0·29% nebst 11—12% Kalkspath ergab, constatirt, dass man es hier wohl nicht mit Erlan und auch nicht mit

körnigem Skapolith, dem die bedeutende Dichte (3,0856 bis 3,1178) widerspricht, zu thun habe; hat aber die Frage der näheren Bestimmung des Gesteines offen gelassen. Ich habe dasselbe noch nicht untersuchen können.

In der Erstreckung der Ondřejover Phyllitpartie südlich von der Sazava sind Amphibolschiefer zwar weniger häufig, als in der nördlichen Hälfte, fehlen aber nicht ganz. Meistens sind sie fein- bis kleinkörnig, jedoch trifft man auch Abarten, in welchen die Hornblende und auch die übrigen Bestandtheile in grösseren Krystallen ausgebildet sind. Diese grobkörnigen Gesteine, sind aber nur untergeordnet, wie ja überhaupt die Amphibolgesteine, in der ganzen Erstreckung südlich von der Sazava nur auf der Hořčinkuppe bei Phov herrschend sind, sonst aber überall nur untergeordnete Einschaltungen im Phyllite bilden. Mehr verbreitet sind sie nur zwischen Vranov und Kocerad, dann am linken Sazavaufer um Hvězdonitz und am Drhlavkabache.

In der Scholle, welche zwischen der Ondřejover und der Netvořitz-Neweklauer grossen Schieferinsel um Kosteletz an der Sazava sich ausbreitet, sowie in dieser letzteren Phyllitinsel selbst, sind Hornblendegesteine nur ganz untergeordnet entwickelt. Im Bergzug zwischen Netvořitz und Sobišovitz, dann bei Neweklau und *W* von hier bei Poličan, sowie weiter nördlich bei Jablonná scheinen grössere Einlagerungen von Hornblendeschiefer vorhanden zu sein.

In der dritten grossen Schieferinsel sind Hornblendegesteine hauptsächlich in der nördlichen Partie zwischen Hoch Chlumetz und Schönberg entwickelt. Die hiesigen Hornblendeschiefer sind meist höchst feinkörnig bis aphanitisch, durch Uebergänge mit einander verbunden. Sie bestehen wesentlich aus grüner Hornblende, grünlich- oder grauweissem Feldspath und fein eingesprengtem Magnetit. Manche Abarten führen aber auch reichlich Biotit, welcher ihr Aussehen und ihre Farbe sehr beeinflusst. Oft sind die Hornblendeschiefer schwierig von schieferigen Dioriten zu unterscheiden. Durch Verwitterung scheinen sie in sog. grüne Schiefer überzugehen, in welchen eine weiche, feinschuppige, grüne, talkartige Substanz den Amphibol zu ersetzen scheint. Das Product einer mehr vollkommenen Verwitterung sind lockere, oft wackenartige bis erdige Gesteine von röthlichen oder bräunlichen Farben, welche hauptsächlich dort angetroffen werden, wo die Tageswässer bedeutenden Einfluss auf die Schiefer nehmen konnten, wie z. B. am Za pahorkem *NW* von Poreschitz.

Die Schichtung der Hornblendeschiefer ist meist eine ganz deutliche und sehr vollkommene. Sie pflegen in Schichtenlagen dem umgebenden Gebirge gleichmässig eingeschichtet zu sein. Sie bilden hauptsächlich in der nördlichen und nordwestlichen Erstreckung der Phyllitpartie zahlreiche von *NO* in *SW* streichende Züge. Dieselben beginnen nach Jokély im Südosten von Voříkov und *S* von Třebnitz an der Nordgrenze des Phyllites und verlaufen bei einem Streichen in St. 3 und Fallen in *SO* über den Bergzug *O* von Hradce und Jezvina, dann über den Velký Pejrny bis gegen Poreschitz. *NO* von Hrabří sind die Hornblendeschiefer am mächtigsten entwickelt. Sie erstrecken sich bis in die Gegend von Plešišť, Tisovnitz und Vletitz, und von hier in abnehmender Mächtigkeit bis über das Vrbitzer Gebirge hinaus. Hier ist das Streichen vorherrschend in St. 1—2, das Fallen *OOS*. Im östlichen Theile dieser Phyllitpartie sind Züge von Hornblendeschiefern wohl auch vorhanden, jedoch mehr vereinzelt und minder mächtig. Hier ist übrigens auch das Grundgebirge im Streichen abweichend (St. 4—6, Verflächen *N* oder *S*) und die Schiefer daher ganz entsprechend gelagert, wie man sich *O* von Poreschitz, *N* von Zvěstowitz, *O* und *S* von Mezihoř, *N* und *S* von Kuní überzeugen kann. Im südlichen Theile fehlen die Hornblendeschiefer gänzlich, dafür aber werden dort Quarzitschiefer herrschend.

In der südlichsten und zugleich westlichsten isolirten Schieferpartie sind Hornblendegesteine hauptsächlich im mittleren Theile verbreitet. Es erscheinen hier zunächst eigenartige grüne Phyllite, die ziemlich amphibolreich sind und wohl mit Recht den Hornblendeschiefern angeschlossen werden dürfen. Sie führen hie und da accessorisch Pistazit und Quarz, auch Pyrit und Magnetit, diese letzteren Minerale besonders dort, wo sie in typische Amphibolschiefer übergehen. Diese, von meist feinkörniger bis dichter Structur, bestehen vorwaltend aus grüner Hornblende, zu welcher sich grau- oder grünlichweisser Feldspath, sowie ein glimmer- oder chloritartiges Mineral (Delessit?) zugesellt. Das letztere Mineral hat wesentlichen Einfluss auf die lichter oder dunkler grüne Farbe der Schiefer. Jokély spricht die Ansicht aus, dass die minder vollkommene krystallinische Ausbildung des Amphibols und Feldspathes beim Vorherrschen des glimmerartigen Minerales in den zumeist von Dioriten begleiteten Schiefern nicht zufällig sei, sondern in

ursächlichem Zusammenhange mit der Entwickelung dieser Schiefer zu stehen scheine.

Auch hier sind die Hornblendeschiefer meistens ganz deutlich geschichtet, ja besitzen oft eine so vollkommen ebenflächige Structur, dass sie sich mit Leichtigkeit in ganz dünne Platten spalten lassen.

Man trifft sie in Form von Lagern dem Phyllit vollkommen gleichmässig eingeschichtet, oft nur in der Mächtigkeit von kaum einigen Metern, dann aber wieder bis 100 *m* mächtig, und zwar in der nördlichen Hälfte der Phyllitinsel, wogegen sie im Süden, wo die Quarzitbildungen des Křemenitzberges und von Ober Nerestetz herrschen, nur höchst untergeordnet zum Vorschein kommen. Häufig trifft man sie zwischen Větrov und Zlakowitz über Bohostitz, Kamena, Bukovan, über den Březina-Berg hinaus, *NW* von Kozarowitz, am Malinaberg, *NO* von Touškov, um Mirowitz bis Sochowitz, in welcher Zone sie einen mehr weniger zusammenhängenden Zug zu bilden scheinen. Ein anderer beginnt am Bukowetzberge *W* von Zduchowitz und zieht etwa über den Ptečberg *NO* von Gross Chrastitz, durch die Chrastitzer Gegend über Řeč, Nestrašowitz, Vohař bis gegen Podčap und Rastel. Hier überall stehen die Hornblendeschiefer mit Dioriten in Verbindung.

Massige Amphibolite von fein- bis grobkörniger Structur, von dunkelgrüner bis schwarzer Farbe, in welchen Feldspath neben Hornblende meist nur eine untergeordnete Rolle spielt, sind an einigen Orten ziemlich mächtig entwickelt. Auch sie sind dem Nebengestein durchaus gleichmässig eingeschichtet, wobei zu beobachten ist, dass an der Grenze der Amphibolitlager Feldspath, zumal Orthoklas, sich oft in grösserer Menge einfindet, ja selbst dünne Lagen im Gesteine bildet, dessen Textur hier übrigens schon an sich nicht selten eine schieferige wird, so dass sich, wenn auch Glimmer mehr hervortritt, gneissartige Abarten entwickeln. Sonst ist Biotit nur ein accessorischer Gemengtheil, ebenso wie Pistazit, welcher aber stellenweise, wie z. B. *N* von Sedlitz, *O* von Škvoretitz, bei Mirotitz und Stráž auch grössere Nester und Lagen bildet, dann Pyrit und Titanit. Am mächtigsten ist Amphibolit in der Gegend von Mirotitz entwikkelt, wo er nach Jokély im Granitgneiss *SW* von Lhota Smetanova ein ziemlich mächtiges, in St. 1—2 streichendes und in *WWN* fallendes Lager bildet, welches über Mirotitz im Phyllit weiter fortsetzt. Ferner streichen einige Lager

(St. 4—5, Fallen *NWN*) im Verbande mit den gneissartigen Gebilden zwischen Strážowitz und Škvoretitz, dann im lichtgelben feldspathreichen Phyllit *NO* und *S* von Stráž, *O* von Nireč, *S* vom Nirečer Hof, *O* von Lety, *O* und *W* von Lučkowitz, *SO* und *NO* von Dvoretitz, sowie an der östlichen Grenze der Schieferscholle *S* von Čimelitz, von wo der Amphibolit wahrscheinlich bis Mirotitz fortsetzt.

Wiewohl die beschriebenen Gesteine des mittelböhmischen Urschiefergebirges lokal von Bedeutung sind, erscheinen sie doch bei Berücksichtigung der grossen Ausdehnung des Gebirges untergeordnet im Verhältniss zum **Phyllit,** der in der That als das herrschende Gestein bezeichnet werden muss. Er ist zwischen dem Kaiserwalde im Westen und dem Granitgebirge, beziehungsweise böhmisch-mähr. Hochlande im Osten, und von der baierischen Grenze bis zum Sandsteingebirge in der Elbeniederung der Mitte Böhmens allgemein verbreitet, und wenn auch im petrographischen Charackter einige Unterschiede bestehen, so sind doch alle Abänderungen in solcher Weise engstens mit einander verknüpft, dass an ihrer Zusammengehörigkeit als Gliedern eines und desselben geologischen Ganzen nicht gezweifelt werden kann. Dieselbe ist auch schon von den ältesten Forschern, namentlich von ZIPPE, constatirt worden, jedoch unterliess man es, hieraus die nächsten Cosequenzen zu ziehen. Vielmehr wurde das sich so charakteristisch als geologische Einheit repräsentirende Urschiefergebirge in Theile zerlegt, denen im geologischen Sinne verschiedene Bedeutung beigelegt wurde.

Als die wichtigste ist zunächst die Auffasung J. BARRANDE'S hervorzuheben, welcher hochgeschätzte Gelehrte einen grossen Theil des Urschiefergebirges zum Untersilur einbezog, indem er denselben zwar als azoische (d. h. versteinerungsleere) Schiefer der Etagen A und B seiner berühmten Eintheilung des böhmischen Silurgebirges den weiter hinauf folgenden versteinerungsführenden Stockwerken gegenüber stellte, aber eine Trennung desselben vom Silur nicht zuliess. In dieser Beziehung deckt sich seine Ansicht vollständig mit jener des Altmeisters ZIPPE. Dieser Auffassung schlossen sich auch die älteren Aufnahmsgeologen der k. k. Reichsanstalt an, betonten aber, dass die azoischen Schiefer ihrer Lagerung nach von dem archaeischen Grundgebirge nicht getrennt werden können. Erst J. GRIMM und später (1859) auch die beiden Aufnahmsgeologen LIPOLD

und KREJČÍ beobachteten, dass die Schiefer des BARRANDE'-schen Stockwerkes B in ihren Lagerungsverhältnissen durchaus mit den unterlagernden Schiefern A übereinstimmen, dass ihnen aber die Grauwacken und Conglomerate, welche BARRANDE in B mit den Schiefern vereinigt hatte, discordant aufliegen und daher als jüngere Bildungen von ihnen getrennt werden müssen. Später (1862) erklärte MURCHISON, dass er die Schiefer A und B (er nennt speciell die Urthonschiefer von Mies, Pilsen und östlich von Prag) als metamorphische unterste Silurschichten betrachte und dass dieselben seiner Annahme nach wahrscheinlich in abweichender Lagerung auf dem archaeischen Grundgebirge ruhen. Er hatte dabei leider übersehen, dass die völlige Uebereinstimmung der Lagerung schon längst vordem von vielen Beobachtern unzweifelhaft festgestellt worden war. Im J. 1877 erörterte KREJČÍ seine Ansichten über die azoischen Schiefer BARRANDE'S in seinem Lehrbuche der Geologie eingehender und in einer Weise, die der Auffassung, welche wir hier, als die unserer Ansicht nach allein richtige, vertreten, am nächsten kommt. Er stellte die azoischen Schiefer A und B nämlich zum Huron und benannte ihr Verbreitungsgebiet — welches also kleiner ist als unser mittelböhmisches Urschiefergebirge — „altes Schiefergebirge Mittelböhmens." Kurz darauf sah er sich aber in Gemeinschaft mit R. HELMHACKER veranlasst, auf der geol. Karte der Umgebungen von Prag und in den Erläuterungen zu derselben alle azoischen Schiefer nördlich von Mnischek und Beraun dem BARRANDE'schen Stockwerke C einzureihen und sie somit zum Cambrium einzubeziehen. Die beiden Forscher behaupteten damals (1879), dass von den Phylliten im Osten von Prag über Mnischek und Dobřisch ein völlig ungestörter Zusammenhang mit den versteinerungsreichen cambrischen Schiefern von Jinetz bestehe und dass *O* und *W* von Auval die Phyllite allmälig in untersilurische Schichten übergehen, welchen Umständen eine gleiche Beweiskraft zuerkannt werden müsse wie der Auffindung von Petrefakten. Diese Behauptungen hat KREJČÍ aber im J. 1885 widerrufen und ist zu seiner ursprünglichen Auffassung zurückgekehrt. Im J. 1880 hat sich J. E. MARR*) bezüglich der Zweitheilung von BARRANDE'S Stockwerk B zu derselben Ansicht bekannt, welche, wie weiter oben angegeben, von GRIMM, dann von LIPOLD und KREJČÍ längst vor-

*) Quart. J. G. S. Lond., XXXVI, 1880, pag. 591 ff.

dem begründet worden war, hat aber eine Aenderung der Bezeichnung in dem Sinne durchgeführt, dass er den unteren Theil von BARRANDE'S B in das Stockwerk A einbezog, welches dann dem englischen Pebidian entsprechend, das reducirte, nurmehr aus Conglomeraten und Sandsteinen bestehende B mit abweichender Schichtenstellung unterlagern würde. Dementgegen hat neuerdings F. v. SANDBERGER*) angegeben, dass in der Umgebung von Přibram, abgesehen von den Störungen an der Lettenkluft, die Sandsteine und Conglomerate ganz gleichmässig wie die Schiefer der Stockwerke B und A BARRANDE'S gelagert sein sollen, dass diese letzteren zweifellos unter Mitwirkung faulender organischer Körper zur Ablagerung gelangt seien, daher auch nicht ganz richtig als azoisch bezeichnet werden dürfen und am besten mit den cambrischen Schichten der Regio Fucoidarum, welche in Skandinavien die Paradoxidenschiefer unterlagern, zu parallelisiren wären. Früher schon (1886) und gewiss richtiger hat K. W. v. GÜMBEL**) nur den oberen Theil der sog. Přibramer Schichten, also nur die Conglomerate und Sandsteine des BARRANDE'schen Stockwerkes B, der skandinavischen Regio I der Fucoiden- und Eophytonschichten gleichgestellt. Denn die Discordanz zwischen den sog. azoischen Schiefern und den Conglomeraten ist ein Faktum, welches, wie ich gern zugeben will, lokal nicht deutlich zu Tage tritt, aber doch auf Grund solcher lokaler Beobachtungen nicht allgemein verneint werden darf. Uebrigens widerspricht ein bewährter Kenner eben der Přibramer Verhältnisse, F. POŠEPNÝ, den Ansichten v. SANDBERGERS ganz entschieden***) und bezeichnet namentlich dessen Angaben über das Alter der Schichten als völlig unrichtig. Die Přibramer Schiefer (LIPOLD's) sind nach POŠEPNÝ durch eine Discordanz von den Conglomeraten getrennt und sind praecambrischen Alters.

Man sieht, dass die Widersprüche in der Auffassung der azoischen Schiefer BARRANDE's von Seiten der einzelnen Autoren an's Unglaubliche grenzen. Nicht nur dass die Behauptungen des einen Forschers von dem anderen auf

*) Ueber die ältesten Ablagerungen im südöst. Theile des böhm. Silurbeckens u. deren Verhält. zu dem anstoss. Granit. Sitzber. k. baier. Akad. 1887, pag. 433 ff.

**) Grundzüge der Geologie. 3. Lief. 1886, pag. 540.

***) Ueber die Adinolen von Přibram im Böhmen. Tschermak's Mineral. u. petr. Mittheil. N. F. Bd. X., 1888, pag. 175 ff.

das Entschiedenste als irrthümlich bezeichnet werden, auch dieselben Autoren haben ihre Ansichten sogar mehrmals gegen die gerade entgegengesetzten umgetauscht. Wir wollen hieraus Niemandem einen Vorwurf machen, da wir uns der Schwierigkeiten der Feststellung der hier in Frage kommenden Verhältnisse nur zu wohl bewusst sind. Wir erörtern die Sache nur: erstens ihres historischen Interesses wegen, und zweitens um überzeugend die Nothwendigkeit einer unanfechtbaren Begründung jener Lösung darzuthun, welche die vielumstrittene Frage in letzter Zeit von Seiten der heimischen Forscher erfahren hat und welche ich hier neuerdings vertrete.

In petrographischer Hinsicht sind die Phyllite des mittelböhmischen Urschiefergebirges ziemlich verschieden, jedoch würde es zu weit führen, wenn wir die Abarten in ihrer Verbreitung einzeln verfolgen wollten. Es wäre dies übrigens nicht gut möglich, weil die Varietäten meistens in Wechsellagerung begriffen und durch allmälige Uebergänge derart mit einander verbunden sind, dass eine gegenseitige Abgrenzung nicht durchgeführt werden kann. Im Allgemeinen kann nur bemerkt werden, dass die Schiefer im Westen des Gebirges deutlicher krystallinisch sind, als in der östlichen Erstreckung.

Im südwestlichsten Theile des Gebirges nimmt Urthonschiefer den Landstrich zwischen den beiden oben beschriebenen (S. 621) Flügeln der Hornblendegesteine ein, also die Gegend von Stallung, Taus und Bischofteinitz bis Kollautschen und Merklin, von wo er sich zwischen den Graniten der Siebenberge und des Staaber Stockes hindurch in die Gegend von Mies ausbreitet. Weiter westlich erstreckt sich Phyllit zwischen den Graniten von Neustadtl-Hayd und der Siebenberge von Liebeswar über Widlitz, Ratzau, Wonetitz, Speierling ebenfalls in das offene Urschiefergebirge um Tschernoschin, und im Südosten breiten sich Phyllite von Putzeried nordostwärts über Chudenitz und die Gegend nördlich von Klattau aus. Es bildet also das Urschiefergebirge in seinem südwestlichen Theile drei, durch Hornblendeschiefer und Granit von einander getrennte Flügel. Dem Granit gegenüber ist die Begrenzung des Phyllites eine scharf durchführbare, wogegen den übrigen krystallinischen Schiefern gegenüber eine Grenze nur annäherungsweise geführt werden kann, da Gneiss, Glimmerschiefer und Amphibolschiefer ganz unmerklich in Phyllit übergehen, welcher sich

eben hiedurch auf das Entschiedenste als Glied der krystallinischen Schieferformation darstellt.

Abgesehen von den hiedurch bewirkten Uebergangsgesteinen, ist grauer oder grünlichgrauer Phyllit von theils körnigem, theils feinerdigem Bruche herrschend. In der westlichsten Ausbuchtung ist derselbe meist sehr glimmerreich, desgleichen in dem Ausläufer zwischen den beiden Flügeln der Hornblendegesteine, wo namentlich bei der St. Annakapelle bei Bischofteinitz solcher glimmeriger Phyllit direkt in Gneiss übergeht. Die meisten dieser Phyllite zeigen auf dem Hauptbruche Seiden- oder Halbmetallglanz, sind vorzüglich geschichtet und lassen sich in grossen ebenflächigen Platten brechen, die in zahlreichen Steinbrüchen, zumal in der Bischofteinitzer Gegend, zu Bau- und Pflasterzwecken gewonnen werden. An der Oberfläche ragen die Phyllite aber nur selten in Felsmassen hervor, sondern eluviale Lehmdecken pflegen sie zu verhüllen. Im Bereiche dieser Phyllite sind graphitische Schiefer und schwefelkiesreiche, dunkle Alaunschiefer zwar ziemlich häufig entwickelt, aber selten in ansehnlicher Mächtigkeit: wie *S* bei Kauth, (*W* von Neugedein), bei Taus und anderwärts.

Alle dem Granit aufliegende Phyllite besitzen ein auffallend krystallinisches oder in anderer Weise vom normalen Urthonschiefer unterschiedliches Gepräge, welche Verschiedenheiten, abgesehen von jenen Abweichungen im Aussehen, welche im verschiedenen Alter und in der an sich ungleichen Zusammensetzung, beruhen, nachweislich auf metamorphosirende Einflüsse des Granites zurückzuführen sind. Leider sind die Veränderungen, welche die Schiefer durch Einwirkung des Granites erfahren haben, im allergrössten Theile des Contactgebietes zwischen dem Urschiefer- und Granitgebirge bisher noch nicht genauer untersucht worden, so dass über diese Verhältnisse nur das Wenige bekannt ist, was die Aufnahmsgeologen der k. k. geol. Reichsanstalt mitgetheilt haben. Da dieselben aber, wie oben dargelegt, Barrande's Auffassung gerecht zu werden trachteten und sich daher bemühten, womöglich die Stockwerke A und B von einander zu trennen, so ist klar, dass sie die Bedeutung der contactmetamorphischen Erscheinungen schon aus diesem einen Grunde nicht richtig beurtheilen konnten. Wir werden weiter unten sehen, dass der Einfluss des Granites auf die Phyllite, wie er sich aus Beobachtungen in der Umgebung von Říčan ergibt, ein ziemlich weitreichender ist.

Im Süden nun scheinen die Veränderungen der Phyllite in Uebereinstimmung mit der etwas anderen Beschaffenheit der dortigen Gesteine, auch anderer Art und vielleicht intensiver zu sein als im nördlichen Gebiete. Ich kann hier nur einzelne diesbezügliche Beobachtungen anführen.

Das am meisten verbreitete Gestein in der Erstreckung des mittelböhmischen Urschiefergebirges von Klattau, Nepomuk, Rožmitál im Osten über Blowitz, Přestitz, Pilsen, Mies, Wscherau bis Weseritz im Westen, sind matt- bis seidenglänzende Phyllite von grauer, grüngrauer oder schwarzer Farbe. Sie sind von so dichter Beschaffenheit, dass man einzelne Bestandtheile mit dem blossen Auge nur selten unterscheiden kann, am Bruche bald mehr erdig, bald mehr körnig und dementsprechend von veränderlicher Härte. In der westlichen Gebirgserstreckung sind sie im Allgemeinen deutlicher geschichtet als in der östlichen, gehen aber in der Granitnähe stets in's Massige über. Besonders im östlichen Gebiete ist die Schichtung der Phyllite häufig ganz unkenntlich und nur nach Einlagerungen zu bestimmen; dafür aber tritt eine transversale Schieferung gewöhnlich überaus deutlich hervor. In dieser transversalen Richtung lassen sich die Schichten manchmal in dünne Platten spalten. Dies ist beachtenswerth, weil von den als Deckschiefer verwendeten Phylliten der westlichen Gebirgserstreckung angegeben wird, dass ihre ausgezeichnete Spaltbarkeit mit der Schichtung zusammenfällt.

Anstehend, zumal in grösseren Felsmassen, trifft man die Urthonschiefer fast nur in den tiefen Bacheinschnitten, und zwar ebenflächige und gut spaltbare Phyllite hauptsächlich in der Umgebung von Pilsen, Wscherau, Scheibenradisch *S* von Weseritz, Hněmitz *O* von Mies, wo sie als Dachschiefer verwendet werden, ferner bei Pilsenetz und Černitz *SO* von Pilsen und einigen anderen Orten. In der südlichen Erstreckung des Gebirges werden diese Schiefer mehr und mehr von graugrünen, sehr festen Phylliten verdrängt, welche in der nördlicheren Ausdehnung zwar auch nicht gänzlich fehlen, aber doch erst hier herrschend werden. Sie sind meist von sehr verworrener, selten schieferiger Structur. Im Westen von Klattau trifft man sie bei Putzeried, Drslavitz, Schwihau, Ruppau und weiter nördlich im Walde Vysoká bei Dobřan und in den Schlowitzer Bergen *NO* von letzterem Orte. In diesem Zuge werden die Phyllite stellenweise, namentlich in der Nähe des Granites und am Ueber-

gange in Hornblendegesteine beinahe völlig massig, wie z. B. um Chudenitz, am Puschberge u. a. Aus solchem Phyllit besteht auch der sog. Fussstapfenstein in der St. Wolfgangkapelle bei Chudenitz, ein mächtiger oben abgeplatteter Fels, auf dessen Fläche sich zwei Eindrücke befinden, die annähernd Fussstapfen ähnlich sind. Hier soll der heil. Wolfgang, Bischof von Regensburg gepredigt haben. Vormals stand auf dem Berge eine Kirche, die vor etwa 100 Jahren bis auf den Thurm abgetragen wurde, der als Belvedere eingerichtet, eine der herrlichsten und umfassendsten Aussichten auf die Mittelgebirge des Klattauer Kreises und einen grossen Theil des Böhmerwaldes gewährt.

Um Mies, dann längs des Beraunflusses, besonders in der Gegend von Pilsen und abwärts bis Zvikowetz,! sowie an den Nebenflüssen und -Bächen sind vorwaltend schwarzgraue, am Bruche erdige Schiefer verbreitet, welchen die sog. Vitriol- oder Alaunschiefer eingeschichtet sind. Diese Schiefer, so benannt nach den Producten, welche daraus gewonnen werden, treten ausser im Bereiche der Beraun, vornehmlich an der Radbusa und Úslava, dann am Klabava- und Radnitzer Bache auf. Ihre Mächtigkeit wechselt zwischen einigen *dm* und vielen Metern (bis 50 und wohl darüber). Ihr Streichen und Fallen ist durchaus conform jenem der sie einschliessenden Schiefer. Sie besitzen eine dunkle bis schwarze Farbe, erdigen Bruch und enthalten reichlich Schwefelkies in Körnchen, Krystallen oder kugeligen Ausscheidungen, was natürlich auch ihr specifisches Gewicht wesentlich beeinflusst.

Die Vitriolschiefer sind von sehr grosser praktischer Bedeutung, denn von ihnen hängen grossartige industrielle Unternehmungen ab, deren Zahl gegenwärtig allerdings eine geringere ist als ehemals. Im J. 1888 waren von 15 Unternehmungen im R. B. A.-Bezirke Pilsen nur 3 im Betriebe, bei welchen 141 Arbeiter 356.077 *q* Vitriolschiefer förderten. Daraus wurde theils Vitriol gewonnen, theils Schwefelsäure und Alaun erzeugt. Der Abbau der Schiefer geschieht theils in Tagbauen, theils in Gruben. Die Hauptlager sind bei Hromitz *N* von Pilsen, Neustadtl *SW* von Manetin und Weissgrün bei Radnitz. Bei Hromitz besteht ein grossartiger Tagabraum und Gruben. Das etwa 50 *m* mächtige Lager besteht aus cca 1 *m* starken Schichten, welche südwestlich ganz flach (6—10°) einfallen. Das Hangende bilden gelbliche Schiefer, die wie ausgelaugt aussehen und den Vitriolschiefer ganz

gleichmässig als 10—12 *m* mächtige Decke bedecken. Der Abbau wird vom Tage aus gegen die Tiefe zu strassenartig betrieben und die zusitzenden Wässer werden mittels langer Stollen abgeleitet. Die geförderten Schiefer werden auf Halden aufgeschüttet, die bei grossem ovalem Umfange terassenförmig in die Höhe gehen. Ueber die Halden und an den Seitenwänden laufen Rinnen, aus welchen die Auslaugewässer auf die Schiefer niedersickern. Die Lauge wird dann in die Sudhütte geleitet und hier weiter verarbeitet.

Durch Mächtigkeit und Ausdehnung ist auch das Lager von Vitriolschiefer bei Neustadtl *S* von Netschetin ausgezeichnet. Das Hangende wird hier von Sandsteinen des Manetiner Steinkohlenbeckens gebildet, unter welchen sich eine schon Schwefelkies haltige Lettenschicht ausbreitet, auf die nach unten der Vitriolschiefer folgt. Er ist von sehr bedeutender Mächtigkeit, streicht nach *NO* und verflächt meist in *NW* unter geringen Winkeln.

Zwischen den Aphanitkuppen, die von Radnitz nördlich bis über Weissgrün ziehen, lagern fünf Lager von Vitriolschiefer, die vom Thale des Moschtitzbaches aus in Abbau genommen worden sind. Die Lager sind 4—5 *m* mächtig, streichen in St. 2—3 und fallen unter 30—60° in Ost.

Die hauptsächlichen übrigen Bergbaue auf Vitriolschiefer zeigen ganz analoge Verhältnisse, nur sind die Lager minder mächtig. Sie befinden sich bei Liblin, Lednitz, Kozojed, Borek, Robčitz, Čivitz, Darowa, Wranowitz usw. an beiden Ufern des Beraunflusses westlich von Radnitz, bei Kočin im Bereiche der Střela *S* von Kralowitz, dann bei Daudlevetz, Lobes, Božkov u. a. O. an der Radbusa, beziehungsweisse Úslava nahe bei Pilsen. Untergeordnet sind pyritreiche Schichten auch in der übrigen Ausdehnung des mittelböhmischen Urschiefergebirges den Phylliten eingeschaltet.

Je weiter gegen Osten, desto weniger deutlich ist der krystallinische Charakter der Phyllite. So sind um Přestitz, Blowitz, Brennporitschen bis Rožmitál dunkelgraue Phyllite von grauwackenschieferartigem Charakter am meisten verbreitet. Anstehend trifft man sie besonders im felsigen Thale der Úslava bei Blowitz, Smedrov und Žďár, dann in der Gegend von Mitrowitz und ostwärts bis Woltusch bei Rožmitál. Im Allgemeinen aber sind über Tage anstehende Felsen seltene Erscheinungen, da eben diese Phyllite leicht verwittern und daher mächtige eluviale Thonschichten das Grundgebirge zumeist verdecken. Besonders in der Gegend

von Brennporitschen ist es schwierig den Urthonschiefer selbst nur aus Lösestücken nachzuweisen.

Erst in der Granitnähe werden die Phyllite immer ausgeprägter krystallinisch. Zunächst finden sich nur einzelne glimmerige, dunkel gefärbte Schichten ein, die näher zum Granit häufiger und endlich allein herrschend werden, jedoch nicht etwa in einem zur Grenze des Granitgebirges parallelen Zuge, sondern in sehr variabler Entfernung von derselben. So sind die Phyllite nördlich von Klattau, von Měčín, westwärts über Kbel bis zur Angel bei Schwihau, Borov und Nezditz, d. h. bis in eine Entfernung von mehr als 10 *km* von der Grenze des Granitgebirges, ziemlich glimmerreich und krystallinisch, während man weiter nordostwärts in gleichem Grade umgewandelte Phyllite erst in nächster Nähe der Granitgrenze antrifft. Auch am Staaber Granitstock bei Chotieschau sind die Phyllite nur ganz nahe am Contact reich an Glimmerblättchen und krystallinisch. Die Schiefer sind an der Radbusa von sehr zahlreichen Granitapophysen und Gängen durchsetzt, so dass man hier leicht Handstücke zur Hälfte aus Granit, zur anderen Hälfte aus metamorphosirtem Phyllit bestehend, schlagen kann. Wenige Meter (2—3) von der Berührungsfläche entfernt besitzt der Urthonschiefer aber schon wieder ein ziemlich normales Aussehen. In der Nachbarschaft des Klattauer Granites, welcher in den Phyllit namentlich bei Koryt und Štěpanowitz zahlreiche Apophysen entsendet, macht sich die Umwandlung dieses letzteren nicht nur in der reichlichen Glimmeraufnahme, sondern auch in der Knotenbildung und in der dünnschieferigen Textur des Gesteines geltend.

Aehnliche Fleck- und Knotenschiefer entwickeln sich aus den glimmerreichen Phylliten auch weiter nordöstlich, so namentlich bei Gross Petrowitz und *S* von Měčín am Wege nach Běluk. In den Schiefern, welche den Kalkstein bei Nevotník *W* von Grünberg bei Nepomuk begleiten, treten etwa stecknadelgrosse Knötchen von scheinbar erdiger Beschaffenheit und rostiger Farbe besonders deutlich hervor. V. v. ZEPHAROWICH hat die Ansicht ausgesprochen, dass diese Knötchen vielleicht verwitterte Pyritkörner sein könnten, also nichts mit den durch Concentration der Masse entstandenen Flecken und Knoten der metamorphosirten Schiefer zu thun hätten. Häufig besitzen die Phyllite wellenförmig parallel gestreifte Schieferflächen und manchmal werden sie von dünnen Quarzlagen durchzogen. Diese letz-

teren heben sich durch ihre weisse Farbe von den dunklen Schiefern deutlich ab, wodurch an manchen Stellen die Biegungen und Windungen der Phyllitschichten vorzüglich klar hervortreten, wie besonders an den Felsgehängen an der Úslava bei Srb *NO* von Nepomuk. Adern von weissem Quarz durchziehen allerorts den Urthonschiefer und werden hie und da so zahlreich, dass sie in der Schiefermasse eine Art Netzwerk bilden.

Im Allgemeinen lassen sich krystallinische und geschwärzte Phyllitvarietäten entlang der Grenze des mittelböhmischen Granitgebirges ziemlich überall nachweisen. Diese Grenze verläuft von Auborsko am Fusse des Böhmerwaldes *N* von Neuern über Plešin und Kal zwischen Klattau und Štěpanowitz hindurch gegen Chaloupky und weiter nordostwärts über Točník, Votin, Předslav, Gross Petrowitz, Osobov und Žinkau in manigfaltigen Krümmungen östlich von Nevotník weiter gegen Kloster. Jenseits des Hnačover Baches bildet hier der Granit einen schmalen Streifen am Fusse des dortigen Gebirgszuges, welcher schon durch seine Contouren verräth, dass er nicht aus Granit bestehe, tritt dann zwischen Wrčen und Srb wieder mit der Haupterstreckung in Verbindung und zieht an Sedlischt und Čečowitz vorbei nach Měrčín und Dožitz. Hier bildet das Urschiefergebirge eine Ausbuchtung in das Granitterrain hinein, die bis Jung Smolivetz reicht. Jenseits derselben von Alt Smolivetz zieht die Granitgrenze weiter über Hvožďan, Vacikov, Volenitz, dann über die St. Barbara-Kapelle nach Vševil und Vosel. Zwischen diesen beiden Orten entsendet der Granit einen zungenförmigen Ausläufer zwischen Bezděkov und Pinowitz über Rožmitál bis gegen Věšín, Sedlitz und Hodomyšl. Von Vosel verläuft die Granitgrenze mit mehrfachen Windungen über Kamena, Lešetitz, Bitis, Drasov, Oubenitz, Druhlitz, Drhov, Kozohor, nördlich an Neu Knin vorbei mit einer Ausbuchtung gegen Süden nach Sudovitz, dann über Porostlina und Slap unterhalb Rabin über die Moldau und am jenseitigen Ufer über Krňan, Eule, Sulitz, Oujezdetz, Toditz, Klokočná, Straschin gegen Střebohostitz und Škworetz. Hier erscheint der Phyllit unter der mächtigen Lehmdecke nurmehr partienweise, so dass die Berührung mit dem Granit, welcher weiterhin gegen Přišimas und Limuz ebenfalls unter Lehm verschwindet, nicht beobachtet werden kann.

Der deutlich krystallinischen, wohl gewiss durch contactmetamorphische Einflüsse veränderten Schiefer der Gegend von Klattau ist schon Erwähnung geschehen. Von Měrčín und Žinkau nordostwärts lassen sich ähnliche Phyllite der Granitgrenze entlang über Kokořov, Pradlo, Srb, Sedlisch, Zahrádka, Čížkov bis gegen Chynin verfolgen. Ferner nehmen sie die erwähnte Jung Smolivetzer Ausbuchtung ein, wo sie Hornblendeschiefer umfassen, erscheinen aber weiterhin nicht mehr als zusammenhängender Zug, sondern nur partienweise. So trifft man sie bei Vacikov, wo sie einen beiläufig von West gegen Ost verlaufenden Zug zwischen der Roželover und Lisser Försterei zu bilden scheinen, ferner südlich von hier in einer rings vom Granit eingeschlossenen Partie zwischen Leletitz und Záhrobí, dann weiter nördlich in einer Erstreckung von Volenitz über Vševil bis Bezděkov *SO* von Rožmitál, welche im Osten vom Rožmitáler Granit begrenzt wird, aber jenseits desselben bei Pinowitz ihre Fortsetzung findet und über Vosel, Nesvačil, Strejčkov, Střepsko, Vojna, Žežitz bis Jerusalem *SO* von Přibram verfolgt werden kann. Hier überall sind dunkle, grünliche, graue bis schwarze, glimmerige Schiefer verbreitet, die aber ihren petrographischen Charakter streckenweise bedeutend ändern. Namentlich in den angeführten isolirten Partien ist die Gesteinsbeschaffenheit eine wechselnde. So steht Leletitz z. B. auf ziemlich normalem Phyllit, den man auch noch eine Strecke Weges gegen Záhrobí antrifft. Dann wird das Gestein aber sehr feldspathreich und geht in eine Art Felsitschiefer über, der in der Granitnähe gneissartig zu werden scheint. Stellenweise finden sich auch noch Phyllite mit feinen Amphibolnadeln (nach v. ZEPHAROWICH) auf Kluftflächen und undeutlich schieferige, dunkle, wegen der ausgeschiedenen Feldspath- und Amphibolkörner und Biotitschuppen beinahe porphyrartige Gesteine ein, wie man ähnliche auch oberhalb des Vacikover Jägerhauses am Wege zum Gloriette antrifft. Desgleichen sind in der Vševiler Partie nächst der Granitgrenze z. B. bei Volenitz, dann nördlicher auf dem Hügel, auf welchem die St. Barbarakirche bei Pročevil steht, sehr feldspathreiche Phyllitabänderungen von flaserig-schieferiger Structur entwickelt. Auch jenseits der Rožmitáler Granitzunge sind auf den Anhöhen um Pinowitz feldspathreiche Schiefer herrschend, welche hier von zahlreichen Granitgängen durchsetzt werden. Im Thalgrunde gegen Vosel trifft man blaugrauen Phyllit, welcher von eini-

gen Porphyrgängen durchzogen wird und nach unten zu gneissartig umgewandelt erscheint, oder aber feinkörnigen Gneiss gleichmässig überlagert. Die Verhältnisse sind nicht ganz klar und müssen erst genauer studirt werden, zu welchem Zwecke die Contactzone von Pinowitz, Vosel usw. besonders geeignet zu sein scheint.

In der südwestlicheren Contactzone sind feldspathreiche Schiefer weit seltener. Man trifft sie nach v. ZEPHAROWICH in geringer Entwickelung *NO* von Klattau am Wege von Chaloupky nach Ostřetitz und in mehr deutlicher Ausbildung knapp an der Granitgrenze in der Gegend von Kloster *N* von Nepomuk einerseits gegen Srb, anderseits gegen Měcholup zu. Es sind theils am Querbruche fein streifige Schiefer, in welchen der Feldspath nebst Glimmer dünne Lagen bildet, theils körnige Gesteine, in welchen der Feldspath manchmal in scheinbaren Knötchen vorkommt, so dass der Querbruch wie punktirt aussieht und durch Auswitterung des Feldspathes kleine Aushöhlungen entstehen.

Alle die feldspathigen Abarten des Phyllites sind ebenso wie die quarzreichen minder gut geschichtet und spaltbar als die glimmerigen Abänderungen.

In der nordwestlichsten Erstreckung *N* von Pilsen, Wscherau und Weseritz über Kralowitz und Rabenstein bis nördlich von Čistá und Jechnitz, dann bis Lubenz und Chiesch, wird das Phyllitgebirge zum grossen Theile von Gebilden des Carbons und Postcarbons bedeckt und von Granit, sowie jüngeren plutonischen Gesteinen durchbrochen. Gegen Osten bis in die Radnitzer und Berauner Gegend und nordwärts bis Rakonitz, Neu Straschitz und Unhoscht ist die Ausbreitung des Gebirges eine minder gestörte, nur das grosse Pürglitz-Rokytzaner Porphyr- und Grünsteinmassiv trennt von dem westlichen Urthonschiefergebiet einen Streifen ab. Die Grenze des Urschiefergebirges gegen das auflagernde altpalaeozoische Gebirge verläuft hier von Ledkov bei Pilsenetz über Klabava, Vosek, Březina, Glashütte gegen Přívětitz, dann ostwärts gegen Dlouhá Lhota und Těškov. Von hier nun streicht die Grenze gegen den Urthonschiefer über Sirá, Třenitz, Drozdov, Točnik, Svatá, Hudlitz, Neuhütten (Nová Huť) bis Chyňava. Zwischen diesem Dorfe und Račitz am Nordende des Porphyrmassives findet der Uebergang des erwähnten Phyllitstreifens, der von hieraus südwestwärts zwischen dem Porphyr im Westen und den altpalaeozoischen Ablagerungen im Osten über Neu Joachimsthal, Zbirow und Těškov hinzieht,

in das zusammenhängende Urschiefergebirge statt. Dieses erstreckt sich nun ununterbrochen bis Unhoscht, Pletený Újezd und Dobrai *SO* von Kladno, jenseits welcher Linie es von Kreide- und Carbonschichten vielfach verdeckt wird, so dass es von Dřín, Netřeb, Přitočno, Gr. Herrndorf (Kněževes) und Nebušitz (zwischen Kladno und Prag) gegen *NW* zur Moldau und dann über dieselbe hinaus bis in die Elbeniederung unter der Carbon-, Kreide- und Lössbedeckung nur stückweise, hauptsächlich entlang der Wasserläufe, zu Tage tritt.

Die südöstliche Grenze des Urschiefergebirges gegen das Silur von Chyňava an verläuft aber über Libečov, bei Svárov vorbei nach Ober Ptitsch, weiter über den Anfang der Wolfsschlucht bei Liboc mit Verwerfungen meist durch das rechtsseitige Gehänge des Scharkathales, dann über die Mathyaskirche in der Scharka nach Owenetz und gegen Kobylis. Weiter nordöstlich kann der Contact zwischen Silur und Phylliten nur an den von der Kreidebedeckung entblössten Stellen *N* und *O* von Miškowitz bei Gr. Čakowitz und *N* und *W* bei Popowitz nächst Brandeis a. d. Elbe beobachtet werden.

Ganz dasselbe, was sich uns oben aus der Beschreibung der südlichen Gebirgstheile ergeben hat, gilt auch hier. Im Westen ist der Uebergang von den Glimmerschiefern und älteren krystallinischen Schiefern des Karlsbader Gebirges in die Phyllite des mittelböhm. Urschiefergebirges ein ganz allmäliger und daher die Beschaffenheit dieser letzteren an der westlichen Grenze des Gebirges auch am ausgeprägtesten krystallinisch. Je weiter gegen Osten, desto weniger deutlich tritt dieser Charakter hervor und besonders nimmt der anfangs ziemlich bedeutende Glimmergehalt des Gesteines ab.

Das wichtigste Gebiet des nordwestlichen Urschiefergebirges ist die Umgebung von Rabenstein. Um Chiesch und weiter südlich über Rabenstein bis gegen Plass ist nämlich zu beiden Seiten des Střelaflüsschens, welches hier ein tiefes felsiges Thal durchfliesst, Phyllit in bedeutender Mächtigkeit anstehend. Um Rabenstein und Manetin nun ist derselbe in einigen Abarten entwickelt, unter welchen leicht spaltbare, seidenartig glänzende Dachschiefer hervorragen. Die hauptsächlichsten Abarten des Phyllites, die man in dieser Gegend beobachten kann, sind nach v. Hochstetter's Aufzählung: erstens gewöhnlicher grauer Urthon-

schiefer, welcher häufig von weissem Quarz in Wülsten oder Linsen, selten in Gängen durchsetzt wird und eine unregelmässige, gewundene Schichtung hat, daher nicht dünn spaltbar ist; zweitens blau- oder gelblichgrauer sehr harter Schiefer, welcher in sehr ebenflächigen Platten bricht und als Deckmaterial immerhin verwendet werden könnte; drittens matt seidenglänzende, feingefältelte, grünlich bis gelblichgraue Schiefer, die häufig in ein glimmeriges Gestein übergehen. Sie lassen sich spalten, doch verwittern sie leicht, blättern ab und besitzen auch in der Farbe usw. nicht die erforderlichen Eigenschaften des Dachschiefers; viertens erscheint bei Brdo unweit Manetin blaugrauer, sehr ebenflächiger, feinkörniger Schiefer, der ziemlich dauerhaft ist und gutes Dachdeckmaterial liefert. Er ist beim Orte bachauf- und abwärts mächtig entwickelt. Jedoch eigentlicher Dachschiefer von allseitig befriedigender Qualität ist nur der homogene blaugraue Schiefer, welcher namentlich zu beiden Seiten der Střela bei Rabenstein selbst, am rechten Ufer als Untergrund des Städtchens, am linken im Ziegenruckberge, wo die Hauptbrüche bestehen, entwickelt ist.

Auf diesem Berge streichen sämmtliche Schichten südnördlich (St. 1—2) und verflächen sehr steil (80—85°) gegen Osten, welche Stellung für die Anlage von Brüchen, welche von der Höhe des Berges in regelmässigen Terassen gegen das Bachthal hinab sich eröffnen, sehr günstig ist. Doch nicht der ganze Berg besteht aus abbauwürdigen Schiefern, sondern diese sind nur in zwei Lagern entwickelt: das östliche oder Hauptlager besitzt etwa 35 bis 40 *m*, das westliche oder Holzberglager etwa 30 *m* Mächtigkeit. Beide setzen südwärts über die Stadt Rabenstein und nordwärts über den Richtersgrund durch das Jabloner Thal bis Walkowa und Kratzin fort, jedoch sind hier die Abbauverhältnisse des Schiefers minder günstig.

Die vorzügliche Beschaffenheit der Dachschiefer dieser Gegend ist schon seit langer Zeit bekannt und auf den Graf Lažanský'schen Herrschaften Rabenstein und Manetin bestanden einzelne Schieferbrüche mindestens schon zu Anfang dieses Jahrhundertes. Jedoch wurde erst im Jahre 1856 von Hochstetter im Vereine mit v. Callot ein Gutachten dahin abgegeben, dass in der ganzen österreichischen Monarchie noch kein Dachschieferlager bekannt sei, welches mit der trefflichen Qualität des Materiales eine für die Anlage von Schieferbrüchen in grossartigem Massstabe als Tag-

baue so vortheilhafte Gestaltung der Oberfläche und der geognostischen Verhältnisse verbände, wie die Dachschieferlager im Ziegenruck bei Rabenstein. Daraufhin wurde der bereits im Kleinen bestehende Schieferbruchbetrieb in grösserem Umfange in Angriff genommen und führte thatsächlich zu guten Resultaten.

In der Erstreckung des mittelböhmischen Urschiefergebirges östlich von Kralowitz und Rakonitz bis Unhoscht ist der krystallinische Charakter der Phyllite zwar minder ausgeprägt als weiter westlich, immerhin aber deutlicher als an den Gesteinen im östlichen Flügel des Gebirges jenseits der altpalaeozoischen Auflagerungen. Die Schiefer sind vorwaltend von grauer Farbe, oft ziemlich körnig, zumeist recht quarzreich und hart. Der Quarzreichthum scheint überhaupt eine Sonderheit dieses westlichen, an Kieselschiefern so reichen Gebirgstheiles zu sein, etwa in der Weise, wie für den östlichen Flügel die Conglomerate, welche hier unbekannt sind. Die Schichtung ist beinahe überall eine deutliche, so dass stellenweise sehr grosse ebenflächig begrenzte Schieferplatten von der Dicke der natürlichen Schichten gewonnen werden können.

Denselben Habitus besitzen im Allgemeinen auch die Phyllite, welche weiter nordöstlich schollenartig unter den jüngeren Bedeckungen zu Tage kommen. Nur findet man hier häufiger sehr dichte bis aphanitische Abänderungen, die stellenweise viel Pyrit eingesprengt enthalten und durch Verwitterung in schwarze Alaunschiefer, oder doch ähnliche Gesteine übergehen. Besonders trifft man diese schwarzen Schiefer in der Nachbarschaft von Grünstein- oder Porphyrgängen, wofür sich zahlreiche Belege übrigens überall im ganzen Urschiefergebirge vorfinden. Besonders erwähnenswerth ist ein ziemlich mächtiges Alaunschieferlager südlich von Rakonitz bei Hracholusk, welches sich im Allgemeinen von Osten gegen Westen erstreckt. Die Schichten scheinen nördlich zu verflächen, welche Richtung auch ein cca 10 bis 20 *m* mächtiger Porphyrgang einhält, der das Lager durchsetzt. (Fig. 116). Da nun der grösstentheils blockförmig zerklüftete Porphyr hauptsächlich an den Begrenzungsflächen so plattenförmig wird, dass er wie geschichtet aussieht, wobei die einzelnen Lagen genau dasselbe Streichen und Fallen wie die durchsetzten Alaunschiefer besitzen, so ist vielleicht die scheinbare Schichtung dieser letzteren auch nur eine durch Druck bewirkte Texturerscheinung. Der Porphyr dringt

an den Berührungsflächen häufig in Apophysen und Ausläufern in den Schiefer ein und umschliesst einzelne Partien desselben, welche Verhältnisse KARL FEISTMANTEL eingehender dargelegt hat. Vor Jahren waren die hiesigen Vitriolschiefer Gegenstand des Bergbaues auf dem etwa 2 *km* *O* vom Orte in einer Schlucht befindlichen Mineralwerke Schwarzthal (jetzt Hegerhaus). Die Vitriollauge wurde hauptsächlich zur Erzeugung von Gyps benützt. Die Gypshütte befand sich am Ausgange der Schlucht in das Thal des Tytrybaches, wo auch ein Kalksteinbruch besteht. Nebenbei sei bemerkt, dass schwarze, von kaolinisirtem Porphyr durchsetzte Schiefer schon Veranlassung zu natürlich völlig hoffnungslosen Schürfungen auf Steinkohlen gegeben haben, da man sie für kohlige Schieferthone und die verwitterten Porphyre für kaolinische Sandsteine hielt.

Die einzelnen Partien, in welchen das Grundgebirge nordöstlich von der oben angegebenen Linie zwischen Prag und Kladno unter der Kreidebedeckung an's Licht tritt, sind, wenn wir von Süden gegen Norden vorgehen, folgende:



Fig. 116. Profil durch das Alaunschieferlager bei Hracholusk.
Nach *Karl Feistmantel.*
1 Phyllit. *2* Alaunschiefer. *3* Porphyr.

Von der Wolfsschlucht bei Liboc und von Nebušitz westwärts durch die Scharka bis Podbaba an der Moldau und jenseits derselben über Troja, Owenetz bis Dablitz. Dann von Herrndorf und Vorder Kopanina entlang der Bachläufe über Tuchoměřitz, Statenitz, Schwarzochs, Ounětitz bis Rostok an der Moldau, mit südlichen Ausläufern gegen Horoměřitz und Sukdol, sowie am rechten Moldauufer entlang der Bäche die von Bohnitz, Čimitz, Unter Chabern und Přemyšlení herabkommen. Ferner entlang des Gross Přileper Baches bis Podmoraň, dann entlang des Okořer Baches und seiner Zuflüsse von Přitočno über Dolan, Hostouň, Bělok, Středokluk, sowie von Netřeb über Řebeč, Liditz, Makotřas bis Čičowitz und von hier weiter über Okoř, Kovár und entlang des Zakolaner Baches über Újezd trněný, Votvovitz, Minitz, Minkowitz bis Kralup. An Nebenbächen kommen Partien des Phyllitgebirges von Buckov (Buschtěhrad) über Zajezd und Libochovička, von Dřín über Stelčoves und Vřetovitz, sowie bei Tejnitz und Budeč bis Kovár, dann um Tursko, um Kozinetz und Holubitz, sowie um

Chejnov und Debrno zu Tage. Auch entlang des ganzen Moldauthales von Podbaba und Troja bis Kralup tritt beiderseits Phyllit auf, desgleichen abgesehen von den schon angeführten Entblössungen am rechten Ufer auch noch an den Bächen, die von Hoštitz und Drast kommend, bei Maslowitz sich verbinden und westwärts der Moldau zuflüssen, dann noch nördlicher um Postřižin, Zlončitz bis Dolánky *SO* von Kralup. Westlich von hier breitet sich ein grosses Urschiefergebiet, in welchem Kieselschiefer vorherrscht, zwischen Libeznitz, Gross Bašt, Čenkov, Čakowitz und Zlonin aus. Endlich erscheinen kleine Entblössungen um Miškowitz und Veleň, dann zwischen Popowitz, Gross Brázdim, Polehrad und der Elbe *NW* von Brandeis, die beweisen, dass sich die Phyllite gegen Westen und auch gegen Norden unter der Kreidedecke noch weiter ausbreiten.

Das östliche Urschiefergebirge haben wir im südlichen Theile bis Rožmitál kennen gelernt; nun erübrigt noch den von Rožmitál zwischen den altpalaeozoischen Ablagerungen im Westen und dem mittelböhmischen Granitgebirge im Osten nordostwärts über die Přibramer Gegend, über Dobřisch, Eule, Říčan bis Škworetz sich erstreckenden östlichen Flügel des Gebirges kurz zu beschreiben. Die westliche Grenze dieses Flügels wird vom Dorfe Nepomuk *NW* von Rožmitál über Vorlov, Pasek, U lesa, Chouzavá, Mnischek, Lhotka, Veselka, Jílovištĕ, Bánĕ, Zábĕhlitz, Zalužanka, die Ruine des Jagdschlösschens im Kundratitzer Walde, weiter über Litochleb, Petrowitz, Hájek bei Kolodĕj, dann über Sibřín und Auval zwischen Tlustovous und Tuklat hindurch von altpalaeozoischen Ablagerungen gebildet, welche von Nepomuk bis Litochleb das Urschiefergebirge mit deutlich discordanter Schichtenstellung überlagern, oder eigentlich wohl an einer mächtigen Bruchspalte bei entgegengesetztem Einfallen gegen die Phyllite absetzen. Die östliche, vom Granit gebildete Grenze des Urthonschiefers ist oben (S. 637) schon angegeben worden. Im Süden von Hodomyšl *N* von Rožmitál über Příbram bis *W* von Dobřisch, sowie auch weiter östlich knapp an der Granitgrenze von Bitis bis gegen Rybník und im Norden bei Tehov *SO* von Říčan liegen dem Phyllit gleichfalls jüngere Gebilde in Schollen auf. Ausserdem wird das Urschiefergebirge hier ebenso wie überall auf weite Strecken hin von Lehm bedeckt, wie namentlich um Zlatník, Herink, Doubrawitz bis Kuří, Pitkowitz, Lipan bis Říčan, Auřinoves, Sibřín und Škworetz, so dass es in

Felsmassen hauptsächlich nur entlang der Wasserläufe ansteht, wie z. B. am Kocababache, am Mnischeker Bache, am Botič, Říčaner und Roketnitzer Bache.

In dem ganzen Gebiete sind dunkelgraue Phyllite vorherrschend, welche im Süden im Allgemeinen deutlicher krystallinisch sind als in der nördlichen Erstreckung. Entlang der Grenze des mittelböhmischen Granitgebirges sind sie bis in eine gewisse, meistens mehrere Kilometer betragende Entfernung vom Granit schwarz gefärbt, welche Erscheinung durch die metamorphosirende Einwirkung des Granites verursacht ist. Bei dem herrschenden Gesteine erscheint die Grundmasse u. d. M. als zusammengesetzt aus einem Gewirr von Schüppchen und Blättchen mit Nädelchen, kurzen Säulchen und Körnchen durchaus krystallinischer Natur, vermischt mit sehr zahlreichen opaken Körperchen, die nur zum Theile bestimmte Umrisse zeigen und dann wohl Magnetit sein mögen, während die viel häufigeren ganz unbestimmt contourirten übrigen opaken Körnchen möglicherweise einer kohligen Substanz angehören. Die rostig grünen Schüppchen und innigst verfitzten hellgrünen Blättchen bedingen, wenn sie reichlich vorhanden sind, eine grünliche Färbung des Gesteines. Zum grössten Theile dürften sie chloritischer Natur sein, doch ist auch Hornblende bestimmt vorhanden. Untergeordnet treten gekrümmte Schüppchen eines farblosen Glimmers, sowie Körnchen von Quarz und selten Feldspath auf. Aus dem feinflaserigen und feinkörnigen Gewirr der genannten Bestandtheile treten schon bei geringer Vergrösserung ganz deutlich hervor: Partikeln einer opaken Substanz, Magnetit, Haematit, Limonit und Quarz.

Die erwähnte grüne Färbung des Urthonschiefers, die sich besonders im nördlichen Theile des Gebirges strichweise geltend macht, soll nach Krejčí und Helmhacker durch „Diorittuffschlamm“ verursacht sein. Die Autoren huldigen überhaupt der Auffassung, dass diese und ähnliche Schiefer (S. 556) am besten als „Grauwackendiorittuffe“ zu bezeichnen sind.

Gewisse Schichten erscheinen lichter gefärbt als die übrigen Phyllite. Sie sind gewöhnlich hell grau- oder gelblichgrün, hie und da fein gebändert, sehr hart von scharfem muscheligem Bruch und durchaus nicht spaltbar. Makroskopisch erscheinen sie meist ganz homogen. An Dünnschliffen unter einem schiefen Winkel zur Schichtenfläche

zeigen sie aber eine Mikrostructur aus ineinander verlaufenden helleren und dunkleren Flasern. Dieses Aussehen des Dünnschliffes wird durch das Hervortreten sehr quarzreicher, nicht genau umschriebener Streifen verursacht. Grössere Quarzkörner sind zwar nicht häufig, aber allenfalls bildet Quarz den Hauptbestandtheil dieses Gesteines, welches sich eben dadurch von dem übrigen Urthonschiefer unterscheidet, dass es von Kieselsäure viel gleichmässiger durchdrungen und daher compakter und härter ist. Solche Schiefer finden an manchen Orten, wie z. B. bei Kundratitz, zur Erzeugung von Wetzsteinen technische Verwendung. Gut entwickelt sind solche Wetzsteinschiefer auch zwischen Nupak und Čestlitz.

In der Granitnähe erscheint der Phyllit, wie oben erwähnt, stets geschwärzt und auch verhärtet, zwar nicht in einem zur Granitgrenze durchaus parallelen Zuge, immerhin aber in erkennbarer Abhängigkeit von dieser Grenze. Die Contactmetamorphose des Urthonschiefers beschränkt sich aber nicht auf die Schwärzung, sondern schreitet weiter vor, wobei aber die einzelnen Stadien im Ganzen nur lückenhaft zu beobachten sind, wovon die Ursache theils in Terrainverhältnissen, theils darin beruht, dass die Umwandlungsproducte wohl in der That keine zusammenhängenden, parallel zur Granitgrenze ununterbrochen fortstreichenden Zonen bilden.

Je näher zum Granit, desto reichlicher tritt überall Glimmer im geschwärzten Schiefer auf. Das weitere Umwandlungsproduct: Fruchtschiefer trifft man aber nur stellenweise, wie z. B. zwischen Světitz und Tehov und bei Březí in der Říčaner Gegend.

Der Fruchtschiefer von Světitz, der näher untersucht wurde, ist sehr uneben schieferig und schlecht spaltbar, auf der verwitterten Oberfläche schmutzig rostbraun, in unverwittertem Zustande aber dunkelgraubraun, immer sehr glimmerreich und daher schimmernd. Auf der angewitterten Oberfläche treten hell rostbraune, zuweilen auch weissliche weizenkorngrosse Flecken deutlich hervor und machen die Textur des Gesteines ersichtlich. Man kann dieselbe auf dem Querbruche oder am frischen Schiefer ebenfalls gut beobachten, nur dass sie sich anders darstellt. Während im ersten Fall die Kornausscheidungen sich licht von dunklem Felde abheben, erscheinen sie hier dunkel grau, beinahe schwarz in schimmernder graubrauner Grundmasse. Mit der

Loupe vermag man leicht zu erkennen, dass diese schwarzen, weizenkornähnlichen Gebilde viel compacter sind, als die umgebende, übrigens auch dichte und glimmerreiche Masse. Fertigt man aus dem frischen Gestein ein dünnes Blättchen, so gewahrt man abermals eine Farbenwandlung, indem die ursprünglich graue und schwarzgefleckte Platte, je dünner sie wird, immer mehr in's Braune übergeht, dann zuerst die Weizenkornförmigen Gebilde in lichtgrauer Farbe sich vom braunen Grunde abheben und schliesslich als helle durchsichtige Partien in braungelber Umgebung erscheinen. Während also im ursprünglichen Gestein schwärzliche, getreidekornähnliche Formen in grauer Grundmasse liegen, erscheinen dieselben im Dünnschliff licht, ja wasserhell in rostigbrauner Grundmasse.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass die kornähnlichen Gebilde weder wirkliche Concretionen, noch einheitlich individualisirte Körper sind, sondern aus denselben Gemengtheilen bestehen, wie das übrige Gestein, nur in total verschiedenem Mengenverhältnisse. Die Hauptbestandtheile sind hier wie dort ein farbloses Mineral, Biotit und etwas Magnetit und kohlige Substanz (Anthracit). Das wasserhelle. farblose Mineral, über dessen Natur ich nicht ganz im Klaren bin, scheint nach den Erscheinungen im polarisirten Lichte zu urtheilen, vorwaltend Quarz und theilweise Skapolith (?), wofür es HELMHACKER hielt, zu sein. Daneben tritt sehr reichlich Glimmer auf und zwar beinahe nur Biotit. Muscovit ist nur stellenweise reichlicher vorhanden, sonst immer untergeordnet. Er bildet unregelmässige undeutlich längsgestreifte, an den Enden ausgezackte Leisten, während Biotit zumeist in rundlichen Schuppen mit angedeuteter hexagonaler Umgrenzung, oder auch in verschieden gestalteten Fetzen erscheint. Der Muscovit ist ziemlich gut durchsichtig, hellgrau, der Biotit gelb bis dunkelbraun. Ganz selten kommen auch kleine grünliche Schüppchen chloritischer Natur und hellrothe Haematitblättchen vor. Viel häufiger sind schwarze, opake Körperchen, die jenen im normalen und besonders im geschwärzten Urthonschiefer vollkommen entsprechen, nur dass sie hier nicht so fein zerstäubt, sondern in grösseren Körnern angehäuft sind. Zum Theil sind sie Magnetit, zum Theil Kohle (Anthracit).

Das gegenseitige Mengenverhältniss des farblosen Minerales und des Biotites bewirkt die Weizenkorn-Textur des Gesteines. Denn die Korngebilde sind nichts anderes als

beinahe biotitfreie, allerdings auffallend regelmässige Partien, während die Grundmasse ihre braune Farbe nur dem sehr reichlich vorhandenen dunklen Glimmer verdankt. Zwischen jenen biotitarmen und diesen biotitreichen Partien besteht jedoch keine scharfe Grenze.

Ganz nahe an der Granitgrenze, nämlich in einer wechselnden Entfernung von 1 bis 3 Decimetern bis zu ebensoviel Metern, trifft man auf entblössten Stellen ein glimmerschieferartiges Umwandlungsgestein von lichtgrauer, hie und da etwas rostiger Farbe. So z. B. im Straschiner Steinbruche bei Řičan.

Dieses glimmerschieferartige, aber keineswegs deutlich schieferige Umwandlungsproduct erweist sich dem blossen Auge als bestehend aus einer lichtgrauen, dichten, rauhen Grundmasse, die zahlreiche kleine schwarze Fleckchen dunkler erscheinen lassen und von welcher sich schimmernde Glimmerblättchen hell abheben. In Dünnschliffen u. d. M. erkennt man, dass das Gestein aus ziemlich scharf begrenztem Quarz mit verhältnissmässig zahlreichen Flüssigkeitseinschlüssen, viel Biotit und sehr viel opaker Substanz zusammengesetzt ist. Der Quarz ist wasserhell und enthält gelegentlich alle übrigen Gesteinsgemengtheile in sich eingeschlossen. Biotit erscheint in gelblich- bis dunkelbraunen Schüppchen von theilweise hexagonaler Form. Neben ihm macht sich nur stellenweise Muscovit in schmalen Leistchen bemerkbar, während er makroskopisch mehr vertreten zu sein scheint, weil auch gebleichter Biotit leicht für Muscovit angesehen wird. Merkwürdig ist das sehr reichliche aber unregelmässige Auftreten der opaken Substanz, die zum Theil Magnetit, zum grösseren Theil aber Kohle (Anthracit) ist. Sie durchdringt das Gestein durch und durch, häuft sich aber stellenweise so sehr an, dass sie die übrigen Gemengtheile, ausser Quarz, ganz verdeckt. Dabei nehmen die Anhäufungen nicht selten ziemlich regelmässige Formen an und bilden bald Schlüren, bald rundliche Anscheidungen, diese letzteren manchmal um vereinzelte Quarzkörner herum.

Ueber dieses glimmerschieferartige Product schreitet die Metamorphose noch weiter vor zur Hornfelsbildung. Die direkte Berührung des Granites mit dem Schiefer lässt sich zwar nicht häufig beobachten, aber überall trifft man an der Grenze Hornfels an, wie z B. besonders deutlich bei Mnichowitz und im Straschiner Steinbruche *NO* von Řičan, links ab von der Prag-Schw. Kosteletzer Strasse, vom He-

gerhause Vojkov etwa 1 Kilom. gegen *NW* entfernt. An letzterem Orte ist der Contact auf eine Strecke von beiläufig 15 Metern erschlossen, so dass über die Erscheinungen an der Berührungsfläche hinreichend Aufschluss gewonnen werden kann. Hier sieht man auch deutlich, dass der Granit jünger ist als der Urthonschiefer, weil dieser von jenem gehoben und theilweise in den Granit eingeschlossen wurde. Aus diesem Grunde ist der Straschiner Steinbruch — abgesehen davon, dass auch die Contacterscheinungen am Granit hier am besten ersichtlich sind — unbedingt zu den geologisch interessantesten Punkten in der Umgebung von Říčan zu zählen.

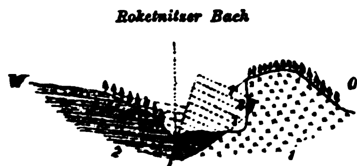


Fig. 117. Profil durch die Berührungszone des Phyllites 2 und Granitites 1 im Straschiner Steinbruche bei Říčan.

Der Urthonschiefer streicht in dieser Gegend nordostwärts und fällt flach gegen Südost, also unter den Granit. (Fig. 117). Im Straschiner Steinbruche nun sieht man an einer beinahe senkrecht abgesprengten Wand, dass ein Schieferausbiss von beiläufig 2 *m* Mächtigkeit in den Granit eingelagert ist. (Fig. 118). Dieser Schiefer ist zum grossen Theile in Hornfels umgewandelt, vollkommen massig, ohne jedwede Spur der ursprünglichen Schichtung. Trotzdem ist die Grenze zwischen beiden Gesteinen äusserst scharf und nirgends besteht auch nur die leiseste Andeutung von einem Uebergange des einen in das andere. Beide sind durch eine scharfe Linie von einander getrennt, so dass man Handstücke schlagen kann, die zur Hälfte aus Granitit, zur anderen Hälfte aus metamorphosirtem Schiefer, resp. Hornfels bestehen. Die scharfe, gewöhnlich durch eine etwa 3 *mm* mächtige Lage krystallini-

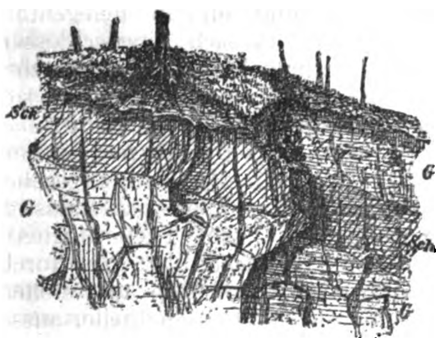


Fig. 118. Partie aus dem Straschiner Steinbruche bei Říčan.
Phyllit *Sch* in Granitit *G* eingeschlossen.

schen Quarzes auffallend bezeichnete Grenze gilt allerdings nur für die Hauptmasse des Schiefers, denn losgerissene Stückchen und Brocken desselben sind in den Granit hie und da eingeknetet und ebenfalls in Hornfels verwandelt. Dieselben sind wohl stets deutlich, aber doch nicht immer genau so scharf gegen den Granit abgegrenzt, wie die zusammenhängende Hornsteinmasse. Auffallend ist in diesen eingelagerten Schieferbrocken öfters eine parallele Anordnung grösserer Biotitschuppen.

Der Hornfels ist von lichtgrauer Farbe und erscheint besonders unter der Loupe wie gesprenkelt, da glänzende Biotitschüppchen und mattere Fleckchen sich von der Grundmasse deutlich abheben. Andere Bestandtheile sind makroskopisch nicht bestimmbar. In Dünnschliffen unter dem Mikroskop erkennt man, dass die Zusammensetzung des Hornfelses überhaupt eine höchst einfache ist, da derselbe eigentlich nur aus wasserhellem, ziemlich häufige Flüssigkeitseinschlüsse und andere Interpositionen enthaltendem Quarz und aus hell- bis dunkelbraunem Biotit besteht. Die Schuppen dieses Minerales zeigen zumeist rundliche Formen und schmiegen sich derart an den Quarz an, dass dessen Umrisse nie scharf bestimmt werden können. Impellucide kohlige Körperchen und Magnetit erscheinen nur spärlich, eben so selten Muscovit. (Fig. 119).

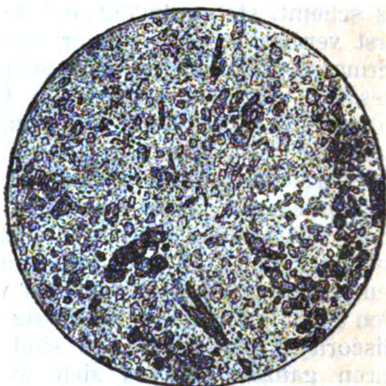


Fig. 119. Hornfels (Contactgebilde des Phyllites) aus dem Straschiner Steinbruche. 40mal vergröss. Quarz und Biotit.

Die massige Textur, welche der Hornfels als schliessliches Metamorphosirungsproduct in hohem Masse zeigt, ist eine Eigenschaft, welche der Phyllit auch stellenweise ziemlich weit entfernt von der Granitgrenze aufweist. Er erscheint dann in mächtigen blockartigen Felsmassen, ähnlich wie massige Gesteine. Natürlich ist in diesem Falle eine Schichtung des Gesteines nicht wahrzunehmen, aber auch sonst ist sie in diesem östlichen Flügel des mittelböhmischen

Urschiefergebirges häufig sehr undeutlich und wird durch die auffallend hervortretende transversale Schieferung selbst völlig verwischt. Diese falsche Schichtung durchsetzt die Phyllite im Allgemeinen senkrecht zur wahren Schichtung. Stellenweise ist sie mit einer vorzüglichen Spaltbarkeit des Schiefers gepaart, oder es gesellt sich zu ihr noch eine andere transversale Klüftung, die unter einem schiefen Winkel gegen die wahre Schichtfläche des Gesteines verläuft.

Sehr interessant sind die Bänke von Conglomeraten, welche in diesem östlichen Flügel des Gebirges den Phylliten eingeschichtet sind und an einigen Orten in mächtige Complexe anschwellen. Dieselben entwickeln sich, wie es scheint, stets allmälig aus den Schiefern, indem sich zuerst vereinzelt, dann immer reichlicher Gerölle in der Schiefermasse einfinden, welcher schliesslich nur noch die Rolle des die Gerölle verkittenden Cementes zukommt. Diese allmälige Entwickelung der Conglomerate aus den Phylliten lässt sich sowohl senkrecht auf die Schichten, als auch in der Streichungsrichtung nachweisen, so dass an der engsten Zusammengehörigkeit dieser Conglomerate mit den Phylliten des Urschiefergebirges nicht im Geringsten gezweifelt werden kann. Diese Conglomerate dürfen aber nicht mit jenen des unteren Cambriums verwechselt werden, welche den Phylliten nicht gleichmässig eingeschichtet, sondern discordant aufgelagert sind und übrigens schon durch ihren ganzen Habitus sich wesentlich von den ersteren unterscheiden.

Bei Menčitz und Světitz in der Říčaner Gegend, wo man hieher zu zählende Conglomeratgesteine am weitesten gegen die Granitgrenze vorgeschoben in mächtiger Entwikkelung antrifft, sind sie ebenso wie die benachbarten Phyllite metamorphosirt. An ersterem Fundorte auf der Felswand oberhalb des Teiches besitzt das Gestein zum Theile nagelfluhartiges Aussehen, in Světitz trifft man aber nebst ähnlichen Varietäten auch ein völlig umkrystallisirtes, dunkelgraues, sehr hartes Gestein an, welches vielleicht als Quarzhornfels bezeichnet werden darf. Mit blossem Auge betrachtet, erscheint es ziemlich homogen und auch in Dünnschliffen u. d. M. ist nicht mehr zu erkennen, welche Partien dem einstigen Caement angehören, nur sind einzelne Quarzkörner dadurch ausgezeichnet, dass sie mehr oder weniger vollständig von den farbigen Mineralgemengtheilen des Gesteines umrahmt sind. Ein eigenthümliches Aussehen verleiht dem

Dünnschliff die reichlich vorhandene Hornblende, die nur selten in grösseren Prismendurchschnitten, sondern beinahe durchgehends in büschelförmigen Aggregaten auftritt. Die einzelnen stengeligen oder nadelförmigen Krystalle sind licht grün, nur die Büschelcentren und die grösseren Hornblendeschnitte zeigen eine deutlichere Färbung. Vereinzelte Hornblendenadeln und Körnchen sind nicht selten den Partien, welche der früheren Bindemasse entsprechen mögen, eingestreut. An manchen Nadeln kann man ein Zerstückeln nach gegen das Prisma geneigten Flächen beobachten. Ziemlich reichlich ist in grossen braunen oder in kleineren gelblichen Blättchen Biotit vertreten. Magnetit und eine amorphe opake Substanz sind stetige Gemengtheile. Diese letztere häuft sich öfters in einzelnen Quarzkörnern, die auch sonst an Interpositionen, namentlich Flüssigkeitseinschlüssen, ziemlich reich sind, sehr bedeutend an, so dass sie in einem Theile ihres Umfanges sogar impellucid erscheinen können. (Fig. 120).

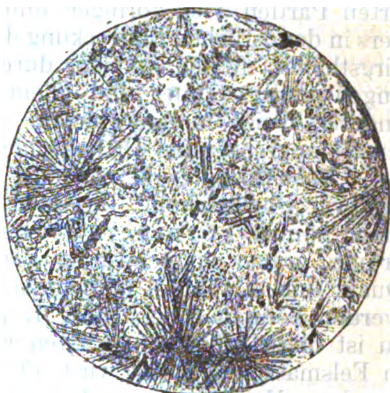


Fig. 120. Quarzhornfels von Světitz. 40mal vergröss. Quarz, Hornblende in Büscheln, Biotit, Magnetit, wenig kohlige Substanz.

Westlich von Říčan ist eine Einlagerung von Conglomeraten im Phyllit bei Kuří entblösst, deren Lagerungsverhältnisse aber nicht genau zu ermitteln sind. Das Conglomerat ist ziemlich grobkörnig und scheinbar etwas locker.

Ein mächtiger Zug von ähnlichen Conglomeraten streicht von Jalové Dvory *W* von Kundratitz knapp *N* bei Libuš vorbei bis an das Nordgehänge des Čihadloberges *W* von Cholupitz (*O* von Königsaal). Die Conglomerate dieses Zuges sind am deutlichsten in der Modřaner Schlucht (*S* von Prag) entblösst. Die Gerölle sind haselnuss- bis kopfgross und entstammen dioritischen und felsitischen Gesteinen. Eine genauere Untersuchung derselben ist erst noch durchzuführen. Kalksteingerölle, die HELMHACKER in diesen Conglomeraten beobachtet haben will, habe ich darin nicht entdecken können.

Kleinere Vorkommen von Conglomeraten treten in der weiteren südöstlichen Erstreckung des Gebirges wohl noch an einigen Stellen auf, wie z. B. in der Dobřischer und Příbramer Gegend, sind aber nicht näher bekannt geworden.

Nun erübrigt noch die dem mittelböhmischen Granitgebirge aufgelagerten Phyllitinseln kurz zu beschreiben. Es ist oben schon einigemal bemerkt worden, dass die Phyllite dieser Schollen vielfach von Amphibolgesteinen durchsetzt und begleitet werden, so dass man sie füglich als amphibolitische Schiefer bezeichnen könnte, wenn nicht wieder auf weite Strecken hin der Phyllitcharakter deutlich hervortreten möchte. Im Allgemeinen sind die Phyllite dieser isolirten Partien viel körniger und krystallinischer als besonders in der östlichen Erstreckung des zusammenhängenden Gebirgstheiles, ferner sind sie durch eigenthümliche Einlagerungen ausgezeichnet und allem Anscheine nach auch in anderer Weise metamorphosirt als die im Westen an den Granit angrenzenden Urthonschiefer.

Alles Gesagte gilt zunächst von der nördlichsten: Ondřejover Phyllitscholle. Das hier herrschende Gestein ist ein mehr minder körniger, dickschieferiger Phyllit von grüner, grauer bis schwarzer Farbe, in welchem Feldspath, Quarz und Amphibol manchmal ganz deutlich unterschieden werden können. Bei Ondřejov gegen Střemblat und Kališť zu ist diese Abart am meisten verbreitet. Sie steht häufig in Felsmassen an und wird oft zur Wegbeschotterung verwendet. Mehr untergeordnet sind dichte und in diesem Falle meist ziemlich glimmerhaltige und wohlgeschichtete Varietäten. So ist der Phyllit an der Sazava ein festes Gestein von grauer Farbe, deutlicher Schieferung und ebener Spaltbarkeit. Er ist sehr feinkörnig, stets etwas glimmerhaltig, ja stellenweise so glimmerreich, dass glimmerschieferähnliche Varietäten entstehen. In der südlichen Partie der Schieferzone sind die Phyllite überall mehr minder zersetzt. Sie sind dann von blasser Farbe, weniger fest und von Limonit, der alle Klüfte ausfüllt, durchzogen.

Stellenweise werden die Phyllite sehr quarzreich, so dass sich aus denselben dunkel graublaue Quarzite entwickeln. Die Structur derselben ist ebenfalls sehr feinkörnig, dagegen die plane Parallelstructur nur unvollkommen. Auf den Spaltungsflächen trifft man wohl Glimmerblättchen, die jedoch im Allgemeinen sehr zurückgedrängt sind. An der Sazava, und überhaupt in der nördlichen Partie, sind die

quarzitischen Phyllite ziemlich unversehrt erhalten; je weiter gegen Süden, desto mehr erweisen sie sich angegriffen und zerstört. Besonders in der Nachbarschaft von Limonitgängen, derer hier eine ziemliche Anzahl, wenn auch nur ganz unbedeutender, vorhanden ist (vergl. Fig. 121), pflegt der Quarzit leicht zu zerbröckeln und in unregelmässige Stücke von rostbrauner Farbe zu zerfallen.

Auch grauwackenartig wird der Phyllit stellenweise, namentlich am Gipfel des Chlumberges bei Mezihoř. Die Grundmasse dieses Gesteines besteht aus einem beinahe dichten weisslichen Quarz, in welchem nur vereinzelt winzige Muscovitblättchen erscheinen. In dieser quarzitischen Grundmasse liegen kleine Quarzkörnchen, welche aber manchmal auch Haselnussgrösse erlangen und dem Gesteine den Charakter eines groben Sandsteines oder Conglomerates verleihen. Helmhacker ist der Ansicht, dass diese Quarzkörner kleinen Nestern entsprechen, welche aus der



Fig. 121. Profil durch den Chlumberg bei Čerčan.
Nach *R. Helmhacker.*
1 Phyllit u. Amphibolschiefer. 2 Quarziges, grauwackenähnliches Gestein. 3 Kalkstein. 4 Wadgang. 5 Limonitgänge. 6 Porphyr. 7 Granit.

Gesteinsmasse ausgeschieden sind, welche daher keine Grauwacke sein kann.

Westlich von der Ondřejover Scholle breitet sich an beiden Ufern der Sazava, vornehmlich aber am nördlichen, eine kleinere Schieferinsel aus, welcher oben (S. 626) schon gedacht wurde. Am Felsen, welcher die Burgruine Kosteletz trägt und im Seitenthale der Sazava, welches von Čakowitz herabkommt (Kamenitzer Bach), ist diese Schieferpartie sehr gut aufgeschlossen. Sie reicht im Süden bis zu der zwischen Kosteletz und Tejnitz am grossen Umbug der Sazava gelegenen Spinnfabrik. Südlich von hier unter der Kněží hora bei Brodetz trifft man noch zwei durch Granit von der Hauptscholle abgetrennte Schieferpartien, worauf erst um Tejnitz Granit allein herrschend wird. Im Westen breitet sich die Phyllitinsel bis Chrast aus, im Norden bis in die Nähe von Čakowitz, des Dařboř-Meierhofes und Božeschitzer Jägerhauses, im Osten bis Maleschin und Hvozdetz.

Jedoch ist die Umgrenzung keine regelmässige, sondern vielfach unterbrochene. So zieht zwischen Hvozdetz und Hůrka vom Berge Na vrchu ein Granitstreifen durch und nördlich von der Sazava liegt das Dorf Barochov ganz auf Granit, der sich noch weiter in die Kosteletzer und Radeschnitzer Wälder hinzieht. Ueberhaupt dürfte man es hier kaum mit einer einzigen, sondern vielleicht mit mehreren dem Granit aufliegenden kleinen Schieferschollen zu thun haben, da z. B. die Schieferkuppe, welche zwischen Babitz und Křiváček von der Strasse geschnitten wird, von der Haupterstreckung abgetrennt zu sein scheint.

Das in diesem Gebiete am meisten verbreitete, an der Sazava und am Kamenitzer Bach entblösste Gestein ist ein glimmerreicher, gneissähnlicher Phyllit, der in den Karten der k. k. geol. Reichsanstalt als Glimmerschiefer eingetragen ist.

In der weiter südlich folgenden grossen Netvořitz-Neweklauer Phyllitinsel sind die Schieferabänderungen eben so verschieden, wie in der Ondřejover Partie, nur bleibt sich hier die Gesteinsbeschaffenheit auf grössere Strecken gleich Körnige, quarzreiche, in's Massige gehende Phyllite treten zurück gegen feinkörnige Gesteine von dickschieferigem Gefüge, von heller oder dunkelgrüner und grauer Farbe. So besteht z. B. der hohe Chlumberg (*W* von Konopišť S. 616) aus dunkelgrauen Phylliten von vollkommen schieferiger Textur, die mit feinkörnigen grauen Quarzitschichten wechsellagern, mit welchen sie durch allmälige Uebergänge verbunden sind. Alle Schichten werden nach Helmhacker von Pyritgängen durchsetzt. Auch der Neštětitzer Berg ist aus ähnlichen grauen Schiefern aufgebaut, die ebenfalls mit Pyrit impraegnirt zu sein scheinen, da man auf Klüften in denselben Zersetzungsproducte antrifft, die vom Pyrit herzuleiten sein dürften. In der westlicheren Erstreckung der Scholle scheinen dieselben Schieferabarten die Oberhand zu haben, wogegen quarzitische Schichten nur untergeordnet entwickelt sind. Leider ist die Petrographie dieser grossen Phyllitpartie beinahe gänzlich unbekannt.

Die Verbindung zwischen dieser und den beiden südlicheren grossen Phyllitinseln stellen einige kleine Schollen her, welche dem Granit auflagern, wie z. B. zwischen Neweklau und Selčan bei Zhorný und Vosečan, dann nördlich von Kamaik a. d. Moldau etwa von Vápenice bis Vermětitz. Amphibolitische Gesteine herrschen hier vor.

Die beiden südlichen Phyllitinseln sind sehr eingehend von J. JOKÉLY beschrieben worden, an dessen Darstellung wir uns im Folgenden im Grossen und Ganzen halten werden. Einzelnheiten, bezüglich welcher uns eine (leider nur flüchtige) Begehung des Terraines (1887) zu einer von dem genannten hochachtbaren Forscher abweichenden Auffassung veranlasst hat, werden wir selbstverständlich unserer Auffassung gemäss besprechen.

In der östlicheren Insel zwischen Hoch Chlumetz und Schönberg ist Phyllit das durchaus herrschende Gestein, dem gegenüber die übrigen Felsarten nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die hauptsächlich verbreitete Abart besteht aus einem grünlichgrauen glimmer- oder chloritartigen Minerale, Quarz und etwas Feldspath in feinkörnigem Gemenge. Durch die stets parallele Anordnung des glimmerartigen Minerales wird das Gestein in der Regel sehr dünnschieferig. Die Farbe hängt wesentlich vom Glimmer ab. Sie ist grünlichgrau, oder bräunlichgrau, in welchem Falle bräunlicher Glimmer accessorisch eingestreut, oder als feinschuppiger Ueberzug auf den Structur- oder Spaltungsflächen vorhanden ist. Quarzreiche und sehr harte Abarten pflegen dunkelgrau zu sein. In der Granitnähe gehen diese Phyllite in Fleck- und Fruchtschiefer über. Die mehr oder weniger rundlichen Flecken der ersteren bestehen vorzüglich aus grünlichgrauem oder weissem Glimmer und dem chlorit- oder talkartigen Minerale. Die Knoten- oder Fruchtschiefer enthalten in der feinkörnigen gelblichgrauen Grundmasse kleine, grünlichgraue Körner oder Knoten, von der Grösse und Gestalt eines Getreidekornes oder einer Linse, mehr minder zahlreich ausgeschieden. Diese Körner bestehen aus Glimmer und Quarz. (Vergl. S. 651) Biotit ist stets vorhanden, häufig auch Körner, Schnüre und Lagen von Feldspath und Quarz. Die Gesteine sind stets vollkommen geschichtet, die Spaltbarkeit aber eine veränderliche.

Stellenweise werden die Phyllite homogen und erdigbrüchig, d. h. mehr Dachschiefern ähnlich. Sie besitzen dann auch stets dunkel graue bis schwarze Farben und auf der Oberfläche seidenartigen Glanz.

Die ersteren Phyllite nehmen den ganzen nördlichen und südlichen Theil dieser Partie ein, namentlich die Gegenden von Vořikov, Hradce, Hrabří, Tisovnitz, Plešišt, Poreschitz, Hostovnitz, Vrbitz, Mokřitz, den Bergzug *W* von Zahořan bis Chrast, endlich den südlichen Theil *O* von Žďá-

kov bis über den Kirchenwald hinaus. Im mitleren Theile treten sie mit Quarzitschiefern oder mit schwarzen Schiefern in Verbindung, mit welchen sie übrigens häufig wechsellagern, wie besonders bei Počepitz, Oukřtalov, Bratřejov, Vitin, Skoupy, Tynčan, Kuní uud Radeschin. Vorzügliche Knotenschiefer findet man namentlich in der Gegend von Vletitz, Vořikov, Hrabří, Hradce und überhaupt im nördlichen Theile des Gebirges. Bei Krašowitz und besonders an jenen Orten, wo Phyllite mit schwarzen Schiefern in Berührung stehen, nehmen sie eine grosskörnige Structur an und werden sehr glimmerreich. Solche glimmerige Abarten trifft man aber hauptsächlich nahe an der Granitgrenze. Sie gemahnen ganz an Glimmerschiefer und wechsellagern nicht selten mit Phyllit. Der Glimmer ist vorwaltend Biotit, selten Muscovit. Ein solcher muscovithaltiger Phyllit kommt in Wechsellagerung mit gewöhnlichem Urthonschiefer u. a. zwischen Poreschitz und Lhota Bláhova vor. Quarzreiche Abänderungen erscheinen im Walde von Jezvína, Žďákov über Chrast bis in die Gegend von Zahořan, wo sie durch Hervortreten von Feldspath stellenweise ein ganz gneissartiges Aussehen erlangen. Der Granit durchsetzt den Phyllit manchmal geradezu lagenweisse und wird am Contact mit letzterem so gneissähnlich, dass sich scheinbar ein Uebergang vom Phyllit in Granit herausstellt. Derartige Vorkommen werden *W* von Doubrawitz, *O* von Veseličko, *W* von Nechwalitz u. a. angeführt.

Dichte dachschieferartige Phyllite sind besonders in der Gegend von Mezihoř. wo sie mit quarzreichen und anderen Phyllitvarietäten wechsellagern, verbreitet. Man findet sie von den Höhen *W* bei Bratřejov über Skoupy, Tynčan, Mezihoř, Kuní bis *W* über Krašowitz ziemlich zusammenhängend, ferner bei Plešišt, Hrabří, sowie an der nördlichen Umgrenzung *S* von Třebnitz in Wechsellagerung mit Phylliten und Dioritschiefern, hier mit viel eingeprengtem Phyllit. *O* von Lašowitz sind graue, mehr körnige Schiefer verbreitet, so wie auch *W* von Zahořan, wo sie den von *NON* nach *SWS* streichenden Bergzug unmittelbar an der westlichen Grenze zusammensetzen.

Fleck- und Fruchtschiefer sind nur die ersten Stadien der Umwandlung, welche die Phyllite durch Einwirkung des Granites erfahren haben. Näher an die Granitgrenze werden sie gewöhnlich sehr quarzreich und gehen schliesslich in massigen Hornstein über, ähnlich, wie wir es oben (S. 650)

kennen gelernt haben. Gute Beispiele des Zusammenhanges dieser Metamorphosirungsproducte bietet die Gegend von Doubrawitz *NO* von Hoch Chlumetz dar. Wenn man z. B. vom mehr weniger normalen Phyllit aus in nordwestlicher Richtung gegen die Kuppe des Ziegelberges vorschreitet, gelangt man zunächst auf quarzreiche Phyllite, die weiterhin in Quarzitschiefer und schliesslich in massigen Hornstein übergehen. (Fig. 122). Dasselbe kann man daselbst am Galgenberge, ferner am Dešnoberge bei Solopisk, am Südfusse des Rossberges bei der Einschicht Pazderny, bei Žebrákov, Chrast usw. beobachten, überhaupt an der Granitgrenze *O* und *S* von Doubrawitz, in der Gegend von Veselíčko und Skuhrov, in der Gegend von Kosobud und Hinter Chlum über Planá bis Chrast, dann in dem Bergzuge mit dem Koňský vrch bei Lašowitz.

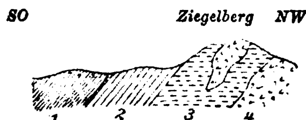


Fig. 122. Contactzone zwischen Phyllit und Granit bei Doubrawitz. *1* Phyllit. *2* Verhärterter quarzitschieferartiger Phyllit. *3* Massiger Hornstein. *4* Granit.

Wahrscheinlich nicht mit diesen quarzitischen Hornfelsen zu vereinigen ist der mit Conglomeraten in Verbindung stehende Quarzit, der in einer isolirten Partie zwischen Tynčan und Vitin auftritt. Er scheint die Phyllite in einer Weise zu überlagern, dass man ihn für bedeutend jünger, als diese letzteren (palaeozoisch?) ansehen könnte. Aehnliches macht sich auch an einigen Punkten in der Granitnähe geltend, besonders zwischen Kuní und Kuníček, wo auch Conglomeratbildungen vorkommen. Der fast schneeweisse, stellenweise als haematitführender Brockenfels ausgebildete Quarzfels südlich von Krašowitz an der Strasse nach Radešchin gehört einem Quarzgange an.

In der letzten grossen Schieferscholle, welche die Umgebung von Mirowitz einnimmt, herrschen gleichfalls Phyllite vor, die aber nur in wenigen Abänderungen mit jenen der eben beschriebenen Inseln übereinstimmen. So zunächst in der am meisten verbreiteten gelblich oder grünlich grauen Abart, welche gewöhnlich d ü n n s p a l t b a r ist und auf den häufig gefältelten Spaltungsflächen matten Seidenglanz zeigt. Erdige, thonschieferartige Varietäten sind ganz untergeordnet, häufiger dagegen treten schwarze, ebenfalls minder harte Schiefer auf. Alle diese Phyllitabarten, hauptsächlich die erste, die als normal zu betrachten ist, nehmen die Mitte der Insel von Mirowitz südwärts über Sochowitz bis gegen

Pohoř und Drahenitz, und von Mirowitz nordwärts bis über Boješitz und Gross Chrastitz hinaus ein. Ihr Verbreitungsgebiet ist aber kein geschlossenes, sondern nicht selten wechsellagern sie mit anderen Varietäten, namentlich in der nördlichen Erstreckung.

Minder verbreitet sind körnige, krystallinische Phyllite, welche sich hauptsächlich gegen die Granitgrenze zu entfalten, in deren unmittelbarer Nähe sie aber zuletzt in gneissartige Gebilde übergehen. Ihnen vorzüglich sind Hornblendeschiefer eingeschaltet (S. 628), mit welchen sie meistens durch allmälige Uebergänge verknüpft sind. Sie nehmen in diesem Falle reichlich Hornblende und Magnetit auf. Knotige Abänderungen trifft man nur ganz untergeordnet; etwas häufiger sind quarzitische Schiefer und Quarzite, von welchen JOKÉLY anführt, dass sie den Phylliten durchaus gleichförmig eingelagert und mit ihnen durch Uebergänge verbunden sind. Sie sind meistens von grauweisser Farbe und enthalten nebst Quarz gewöhnlich auch etwas Feldspath und Glimmer. Man trifft sie in mehr minder mächtiger Entwickelung am Rakowitzer Berge *W* von Čimelitz, am Křemenitzberge, dann in Bruchstücken über Ostrov bis Uzenitz, am Gipfel der Berge bei Ober Nerestetz, ferner von Unter Nerestetz ostwärts über die Strasse hinaus, bei Václavov (Wenzelsdorf) und am Makovà-Berge. In Wechsellagerung mit Phyllit erscheinen quarzitische Schiefer *S* von Boješitz, *NW* von Těchnitz, *N* von Pliškowitz, am Bukowetzberg, *O* von Nepřejov und *S* von Smolotel. Eigenthümliche Quarzite sind am Jezernaberge *SO* von Zduchowitz und *O* von Na Pakostě entwickelt. Gneiss- oder glimmerschieferartige Bildungen, in welchen Feldspath, Quarz und lichter Glimmer deutlich unterschieden werden können, sind besonders im südlichen Theile der Phyllitpartie verbreitet, wo mehr gneissartige, ja stellenweise selbst an Granulit erinnernde Gebilde in der Gegend von Škvoretitz, Nireč, Neradov bis Stražowitz und weiter nördlich um Buda im Osten, und um Wenzelsdorf und Kožli im Westen der Insel vorkommen, während zwischen Škvoretitz und Sedlitz dem Granit glimmerschieferartige Gebilde aufliegen. Dieser, vielleicht nicht mit dem Phyllit direkt in Verbindung stehender, sondern vielleicht älterer Gesteine ist oben (S. 620) schon besonders gedacht worden, ebenso wie der gneissartigen Gebilde entlang der Westgrenze der Phyllitscholle. Hier besitzt (vergl. S. 621) der Granit zum Theil entschieden schieferige Structur.

An denselben schmiegen sich aber weiter ostwärts Gneisse an, die noch weiter gegen das Innere der Insel zu in Phyllit überzugehen scheinen, so dass man es hier wohl nur mit einem Umwandlungsproduct des Phyllites zu thun haben dürfte. Diese Gesteine sind hauptsächlich in dem Zuge von Hošovitz *NO* von Blatná über die Gegend *O* von Koupí und Drahenitz, sowie westwärts bis Hučitz, dann gegen Norden über Martinitz, Podčap, Strážišť, Gutwasser, Alt Tušowitz, Kletitz, Těchařowitz bis gegen Mejšlovitz, und dann an der östlichen Grenze um Mirotitz enwickelt. Isolirt, aber im Bereiche der Insel, ist die kleine Partie bei Cetyně (*SO* von Milin), wogegen die Vorkommen *O* von Lhota Smetanova, U Tesku am Skalitzbache, *S* vom Dietrichstein und *N* von Zbonin zwischen den beiden grossen Inseln, beziehungsweise zwischen Mirotitz und der Moldau, von den übrigen Erstreckungen vollkommen losgetrennt sind.

Als Metamorphosirungsproduct ist wohl auch das Gestein zu betrachten, welches untergeordnet an der Südgrenze der Scholle bei Škvoretitz, dann im Westen bei Podčap (*SO* von Březnitz) und mächtiger entwickelt an der Nordgrenze bei Větrov und Unter Lišnitz vorkommt und von Jokély Felsitgneiss benannt wurde. Es besitzt eine Art röthlicher, gelblicher oder grünlicher Grundmasse, aus welcher dunkler Glimmer, in der Regel von Hornblende begleitet, stets deutlich hervortritt. Mehr untergeordnet finden sich auch Quarz- und Feldspathkörner ein, welche dem Gesteine manchmal ein porphyrartiges Aussehen verleihen. Magnetit pflegt sich gewöhnlich, Granat selten an der Zusammensetzung desselben zu betheiligen.

Nun wollen wir die *Lagerungsverhältnisse* des so umfangreichen Urschiefergebirges kurz besprechen.

In dem südwestlichsten Theile des Gebirges entlang des böhmischen Pfahles, also speciell in den beiden Flügeln der Hornblendegesteine (S. 621) und den um Hostau entwickelten Gneissen, ist das Streichen im Allgemeinen parallel zum Quarzgang, d. h. in St. 10—11 gerichtet. Dieses südöstliche Streichen herrscht um Riesenberg, im Aulikauer und Branschauer Walde, am Trníberg, Rehberg, Kreuzberg, ferner um Vollmau, Kohlstätt, Paschnitz, Chodenschloss, Ronsperg, Hostau. Das Verflächen ist überall ein nordöstliches, zwischen 40—70° wechselndes. Auch weiter nördlich über Alt Zedlisch bis Tachau ist die Lagerung eine wenig abweichende: Streichen St. 7—9, Fallen 60—70° in

NO, so dass also das Hayd-Kuttenplaner Granitmassiv von den krystallinischen Schiefern im Westen gewissermassen unterteuft wird. Erst im Norden zwischen Stiebenreith und Hals, wo der Quarzgang am Gneisse des Böhmischen Waldes plötzlich absetzt, tritt sofort eine Aenderung in der Streichungsrichtung der Schiefer ein. Sie wendet sich in *NO* (St. 1—2), entsprechend dem Streichen des Karlsbader, resp. Erzgebirges, und das Verflächen wird südöstlich. Dies ist der Hauptgrund, weshalb wir oben (S. 229) die vierte Berggruppe des Böhmischen Waldes in engste Beziehung zum Karlsbader Gebirge gestellt haben. Im Osten wird der Hayd-Kuttenplaner Granit aber von den Schiefergesteinen überlagert, welche Verhältnisse nach v. HOCHSTETTER gleich im Süden zwischen Dehenten und Pernartitz deutlich hervortreten, indem hier die Hornblendeschiefer aus der ziemlich südnördlichen Streichungsrichtung nordostwärts in's Hangende des Granites umbiegen, von welchem sie unter 50° abfallen.

In ähnlicher Weise werden die granitischen Siebenberge im Westen bei Ratzau, Altsattel usw. vom Phyllit unterteuft, im Osten aber überlagert, da hier das Streichen der Schichten — Hornblendeschiefer und Phyllite — ein nördliches bis nordöstliches ist, welches sich schon in der Gegend von Ronsperg, Taus und Bischofteinitz aus dem ursprünglich nordwestlichen bis nördlichen entwickelt. Es interferirt in diesem Gebiete die Wellenrichtung des Böhmischen Waldes und des Urschiefergebirges, welche letztere die Oberhand gewinnt.

Demzufolge ist, abgesehen von der besprochenen südwestlichsten Erstreckung, in der ganzen übrigen Ausdehnung des Gebirges die nordost-südwestliche Streichungsrichtung die herrschende. Das Verflächen der Schichten ist allerdings veränderlich und auch im Streichen kommen Störungen und Abweichungen von der Hauptrichtung vor, die aber in Anbetracht der grossen Ausbreitung des Gebirges doch nur untergeordnet sind.

So ist z. B. im südöstlichsten Gebiete um Klattau, Schwihau, Přestitz, Blowitz die herrschende Streichungsrichtung die nordöstliche, denn man trifft: *W* von Klattau St. 3—4, bei Točník *N* von Klattau an Phylliten und Kieselschiefern St. 4, zwischen Vosy und Votin St. 2, beim Žinkauer Teiche am Kieselschiefer St. 3—5, bei Nevotník im Kalkbruche St. 3—6, bei Čížkau am Phyllit und Kalkstein

St. 2—3, desgleichen weiter von der Granitgrenze entfernt zwischen Schwihau und Kamejk St. 2, bei Svarkov St. 4 bis 5, bei Přestitz St. 3—4. Dagegen wurde zwischen Gross Nedanitz und Petrowitz *NO* von Klattau St. 6, bei Měčín und Biluk St. 5, bei Kloster *N* von Nepomuk St. 5—6, bei Čečowitz St. 6, *N* von Čížkau St. 5—6, ebenso zwischen Štítov und Blowitz St. 6, bei Libakowitz St. 6, bei Borov an der Angel St. 5—6 usw. verzeichnet. Hier ist also das Streichen ein östliches. Westlich von der Angel wird es im Gegentheil vorwaltend gegen Nord abgelenkt, wie z. B. um Ruppau und zwischen Dobřan und Staab.

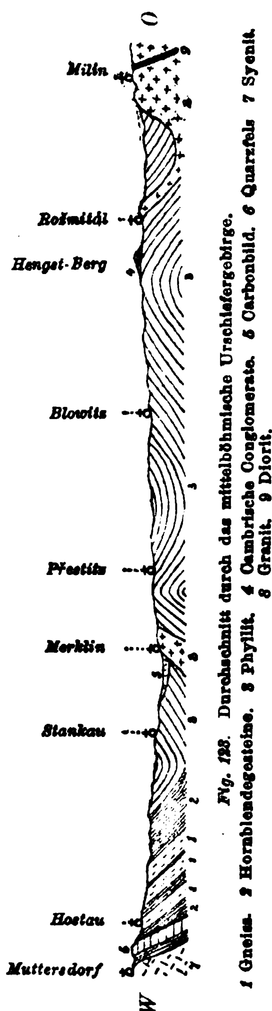


Fig. 128. Durchschnitt durch das mittelböhmische Urschiefergebirge.
1 Gneiss. 2 Hornblendegesteine. 3 Phyllit. 4 Cambrische Conglomerate. 5 Carbonbild. 6 Quarzfels. 7 Syenit. 8 Granit. 9 Diorit.

Das Fallen der Phyllitschichten in dieser Partie des Gebirges ist nicht nur dem Fallwinkel, sondern auch der Richtung nach ein verschiedenes. Entlang der Granitgrenze ist es wenigstens bis auf eine gewisse Entfernung von derselben zwar meist südöstlich, also gegen den Granit gerichtet: so bei Klattau, bei Točník, bei Petrowitz und Biluk, beim Žinkauer Teiche, bei Nevotník, Kloster; aber doch ist dies keine allgemeine Regel, denn z. B. zwischen Vosy und Votin ist das Verflächen in *WNW*, bei Srb, Vrčen und Čečowitz unter 70—80°, bei Čížkau unter 25° in *NW* gerichtet. Weiter entfernt von der Granitgrenze herrscht nordwestliches Verflächen vor, wie bei Schwihau, Svarkov, Blowitz, aber nicht bis über Přestitz hinaus, sondern blos etwa bis zur Linie von Schwihau nordöstlich über Dolce, Vosek bis Prusin. Westlich von dieser Linie bis Přestitz ist das Verflächen ein südöstliches, jenseits der Angel aber wieder ein nordwestliches, so dass die beiden Ufer dieses Flusses bei Pře-

stitz einen deutlich exoklinen Bau besitzen. Zwischen Žinkau, beziehungsweise Blowitz und Přestitz bildet also der Phyllit eine Mulde, bei Přestitz selbst aber eine Welle, wie in Fig. 123 angedeutet ist. Die Mulde dehnt sich im Süden weiter zwischen Klattau und Schwihau, resp. Polin aus, wie aus dem südlicher geführten Profil Fig. 125 zu ersehen ist.

Interessant und beachtenswerth ist die Störung, welche der Schichtenbau jenseits der Linie Měrčín-Čížkau (*SO* von Blowitz) erfährt, dort, wo sich die Phyllitgrenze plötzlich gegen Jung Smolivetz in das Granitgebirge einbiegt (S. 638). Hier streicht der Phyllit bei Měrčín St. 7—8 und fällt unter 80° in *NON*. Zwischen Měrčín und Čížkau ist das Streichen St. 12—1, das Fallen östlich. Bei Dožitz streichen die Schichten südöstlich in St. 7, 8 bis 9 und verflächen unter 50—70° in *NO*. Desgleichen ist das Streichen des Phyllites bei Radošitz, *W* von Alt Smolivetz und *N* von Jung Smolivetz in St. 9, 10 bis 12 gerichtet und das Fallen ein nord-

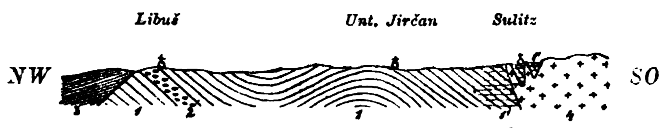


Fig. 124 Profil durch den östlichen Flügel des mittelböhm. Urschiefergebirges. *1* Phyllit. *1'* Metamorphosirter Phyllit. *2* Conglomerat. *3* Silurische Schichten. *4* Granit.

östliches bis ostnordöstliches. Dieser ganze Zug hält also im Schichtenstreichen, als auch in der Ausdehnung der Bergrücken, eine südöstliche bis südliche Richtung ein. Erst jenseits des Rožmitáler Granitausläufers findet wieder eine Umstellung der Rücken und Schichten nach *NO* statt, eben so, wie sie westlich von Čížkau besteht, denn bei Vacikov, Leletitz, Vševil, Bezděkov findet man überall ein Streichen der Schichten in St. 10—12 bei nordöstlichem Einfallen von 50 bis 80°.

Nördlich von Alt Rožmitál, dann im Zuge über Kozičín und Pičín, sowie aus der Gegend von Rožmitál über Pinowitz, Vosel, Střepsko bis Dobřisch herrscht überall nordöstliches Streichen des Phyllites, Abweichungen sind gering und nur local. So trifft man bei Alt Rožmitál St. 4, bei Pičín St. 2—3, bei Pinowitz St. 2, bei Vosel St. 4, gegen Dobřisch zu St. 2—3. Das Fallen ist vorwaltend ein wenig steiles nordwestliches, d. h. bis auf locale Abweichungen von der Granitgrenze weg gerichtetes.

In der Gebirgserstreckung nördlich von Dobřisch und Knin ist das Streichen der Phyllitschichten ebenfalls ein durchwegs nordöstliches, das Fallen ist aber wegen der oft beinahe massigen Beschaffenheit und der überaus deutlich hervortretenden transversalen Schieferung häufig kaum zu bestimmen. Im Grossen und Ganzen wiederholen sich von der Granitgrenze im Osten bis zu den Silurgebilden im Westen einige sanfte Wellen und Mulden etwa in der Weise, welche Fig. 124 andeutet. Aus der Gegend von Mnischek über Jíloviště, Báně, Záběhlitz, Zalužanka gegen Jalové Dvory, Libuš und über die Ruine des Jagdschlösschens im Kundratitzer Walde hinaus stossen die Phyllite in deutlich discordanter Lagerung an die Silurgebilde an. Es scheint hier aber eine Bruchspalte durchzugehen, an welcher das Urschiefergebirge gegen das Silursystem absetzt. (Fig. 124). Weiter nordöstlich von Litochleb bis Auwal ist die Lagerung des Phyllites von jener der Silurschichten keine so auffallend verschiedene.

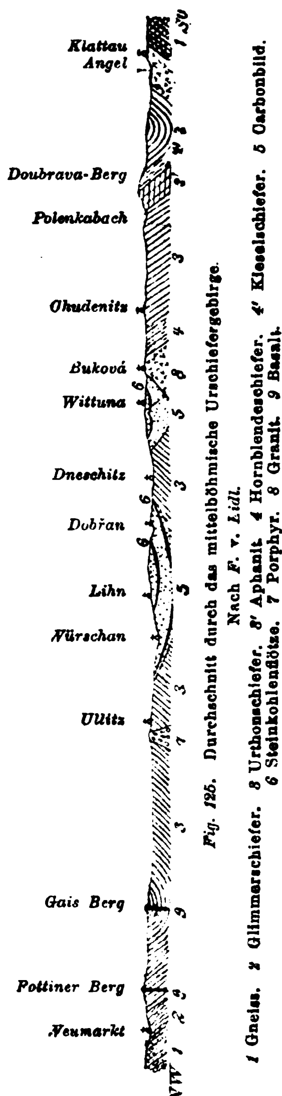


Fig. 125. Durchschnitt durch das mittelböhmische Urschiefergebirge. Nach *F. v. Lidl.*
1 Gneiss. 2 Glimmerschiefer. 3 Urthonschiefer. 3' Aphanit. 4 Hornblendeschiefer. 4' Kieselschiefer. 5 Carbonbild. 6 Steinkohlenflötze. 7 Porphyr. 8 Granit. 9 Basalt.

In der grossen westlichen Ausdehnung des mittelböhmischen Urschiefergebirges nördlich, beziehungsweise nordöstlich von Kladrau, Pilsen und Rokytzan bis in's Elbethal bei Brandeis sind die Lagerungsverhältnisse ebenso einfach wie in der östlichen Erstreckung: das herrschende Streichen ist nordöstlich, das Fallen theils südöstlich, theils nordwestlich, so dass sich ebenfalls einige, parallel nordostwärts streichende, sanfte Mulden und Schichtensattel ergeben. Das südöstliche Verflächen ist aber vorherrschend.

Westlich von Pilsen, Dobřan, Staab, dann um Kladrau und Mies hält sich das Streichen der Schichten ziemlich constant in St. 4, wobei das Verflächen meist unter geringen Winkeln nordwestwärts gerichtet ist. Vom Leskauer Granit, überhaupt vom Karlsbader Gebirge her ist das Einfallen der Schichten aber ein südöstliches, so dass hier eine flache Mulde entsteht, wie sie im Profil Fig. 125 angedeutet ist. Dieses Profil ist von Neumarkt über Ullitz bis Dobřan in gerader Linie gezogen, hier bricht es südwestlich um über Dneschitz bis Wittuna, von wo es erst wieder in gerader Richtung über Chudenitz und Klattau geführt ist. Es bringt die Lagerungsverhältnisse allerdings, ebenso wie Fig. 123, nur im Allgemeinen zur Darstellung, da locale Störungen, wie sie z. B. bei Tschelief *SW* von Weseritz, bei Zebau *O* von Tschernoschin oder bei Ullitz bestehen, die herr-

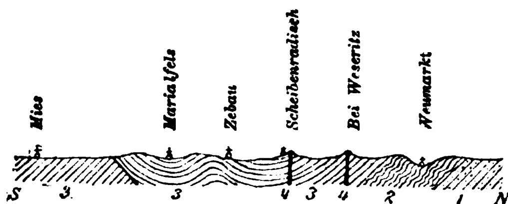


Fig. 126. Durchschnitt durch die westliche Erstreckung des mittelböhmischen Urschiefergebirges.
Nach *F. v. Lidl.*
1 Gneiss. *2* Glimmerschiefer. *3* Urthonschiefer. *4* Basalt.

schende Lagerung nicht wesentlich beeinflussen und bei dem kleinen Massstabe der viele Meilen langen Profile übrigens auch nicht angedeutet werden können. Es geschieht dies in dem kleinen Profil Fig. 126, wobei aber zu bemerken ist, dass neben der wellenförmigen Schichtenstauung wohl hauptsächlich Schichtenbrüche und Verwerfungen störend auf die Lagerung einwirken. Leider ist das mittelböhmische Urschiefergebirge in tektonischer, ebenso wie in petrographischer Beziehung ein recht wenig erforschtes Gebiet.

Zwischen Radnitz, Wscherau und Kralowitz scheint das Verflächen der Phyllitschichten ausser in der östlichsten Erstreckung hauptsächlich gegen *NW* gerichtet zu sein, jedoch weiter westlich um Netschetin, Manetin und Rabenstein trifft man gewöhnlich ein sehr steiles östliches Einfallen, wobei sich das Streichen mehr nordwärts wendet. Die Lagerung ist hier also ebenfalls eine muldenförmige.

Nördlich von Radnitz bis in die Gegend von Rakonitz und Neu Straschitz, sowie von Zbirow bis Unhoscht herrscht wieder nordöstliches Streichen und hauptsächlich südwestliches Fallen, welches im Allgemeinen auch die Silurschichten besitzen, ohne dass aber die Lagerung beider concordant wäre. Es scheint übrigens, ebenso wie im östlichen Flügel (S. 665), auch hier das Silurgebirge vom Urschiefergebirge durch eine grosse Bruchspalte getrennt zu werden, die im nördlichsten Theile des Gebirges dadurch markirt ist, dass hier in der Gegend von Popowitz *SW* von Brandeis a. d. E. die jüngeren Silurschichten scheinbar unter die älteren Phyllite einfallen und von diesen letzteren bedeckt werden.

Wenden wir uns nun zu den Lagerungsverhältnissen in den östlichen Schollen des Urschiefergebirges. Im Allgemeinen ist hier das Streichen der Schichten ein nordost-südwestliches, entsprechend den Längenaxen der einzelnen Inseln, das Fallen aber ist selbst auf kurze Distanzen sehr veränderlich.

Dies gilt zunächst von der Ondřejover Scholle. Das Streichen der Schichten, welches in der Partie nördlich vom Sazavaflusse vorherrschend nordöstlich (St. 2—3) ist, wird in der Partie südlich von der Sazava vorwaltend fast süd-nördlich (St. 1). Hier wie dort ist das Verflächen der Schichten ein äusserst wechselndes, bald in *NW*, bald in *SO* gerichtetes. Immerhin lässt sich aus der Aufeinanderfolge dieser entgegengesetzten Fallrichtungen auf eine Art wellenförmiger Zusammenstauung der Schiefermassen folgern, welche aber in Wirklichkeit durch mehrfache Schichtenbrüche gestört und complicirt wird. So scheint in der nördlichen Partie eine Verwerfungsspalte zwischen Ondřejov und Lensedl und eine andere zwischen Ondřejov und Střimelitz durchzugehen. Desgleichen zieht im südlichen Theile eine Verwerfungsspalte, die mit der Lensedler zusammenzufallen scheint, über den Vepři-Hügel bei Čistetz und eine andere über Vranov. Denn geht man von Lštěn aus quer über die Phyllitinsel in östlicher Richtung bis Oudolnitz bei Vranov, so beobachtet man von der Granitgrenze bei Lštěn bis an die Gemeindegrenze von Přestavlk ein mehr minder ausgesprochenes südöstliches Verflächen. Dann tritt bis an den Fuss des Vepři-Hügels entgegengesetztes Fallen der Phyllite und Hornblendeschiefer ein. Hier geht nun der erwähnte Bruch durch, denn schon die beiden kleinen Kalklager am

Ostabhange des Hügels verflächen wieder ostwärts, desgleichen die benachbarten Schiefer. welche jenseits des Čistetzer Baches bei der Einschicht Knèžhatí unter den Granit einzufallen scheinen. Ueberschreitet man den Granitarm, so trifft man an seiner Ostgrenze bei Vranov die Schiefer wieder gegen ihn, also nordwestlich einfallend, aber nicht weit davon verflächen die Schiefer entgegengesetzt (südöstlich), u. zw., wie es scheint, constant bis zum Granit bei Oudolnitz. Man sieht, dass das östliche oder südöstliche Verflächen der Schichten vorherrschend ist, dass es aber sehr häufig mit entgegengesetztem Fallen abwechselt. Dies bestätigt auch das südlich von der Linie Lšten-Vranov, jedoch ebenfalls von West gegen Ost, *SO* von Čerčan über den Chlum-Berg und Čistetz zum Granit geführte Profil

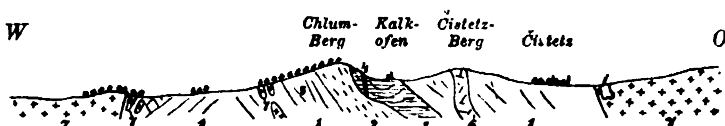


Fig. 127. Profil durch den südlichen Theil der Ondřejover Phyllitscholle. Nach *R. Helmhacker*.

1 Phyllit u. Amphibolschiefer. *2* Quarziges, grauwackenähnliches Gestein. *3* Kalkstein. *4* Wadgang. *5* Limonitgänge. *6* Porphyr. *7* Granit.

(Fig. 127). In dem mächtigen, den Phylliten eingeschalteten Kalksteinlager am Ostabhange des Chlum-Berges scheinen die Schichten von Osten und Westen gegen die Mitte, also gewissermassen muldenförmig zu verflächen. Eine wirkliche Mulde besteht hier aber nicht, wie weiter unten gezeigt werden wird.

In der Schieferscholle von Kosteletz a. d. Sazava ist das Streichen der Schichten, soweit es bestimmt werden kann, ein fast südnördliches mit Ablenkungen gegen *NO* (St. 1 – 3), das Verflächen derselben ein zwar rasch wechselndes, so dass man den Eindruck erhält, als ob die Schiefer hier eine Anzahl kleiner Mulden bilden möchten, aber doch vorwaltend östliches.

In der Netvořitz-Neweklauer Schieferscholle ist das allgemeine Schichtenstreichen nordost-südwestlich, das Verflächen wechselnd, jedoch nicht mehr in so rascher Aufeinanderfolge wie in den schon besprochenen Phyllitinseln. So trifft man westlich von Netvořitz hauptsächlich ein westliches oder südwestliches Fallen, wo die Schichtung

der hier zumeist amphibolitischen Gesteine ein Ablesen desselben gestattet. Gegen die Moldau zu, besonders nördlich von Jablonná (S. 626), scheinen die Schichten der metamorphosirten Schiefer auf den Köpfen zu stehen, oder aber verlieren die Hornblendegesteine jedwede Schichtung und bilden sich in massige Amphibolite aus. Solche treten besonders in der Gegend von Rabín, bei den St. Johann Stromschnellen an der Moldau u. a. auf. Oestlich von Netvořitz ist das Verflächen der Phyllite gegen *SO* gerichtet, so dass die Schiefer gewissermassen vom Bergzuge der Gegend von Dalečitz mantelförmig beiderseits abdachen und östlich unter den Granit einfallen. Gegen Neweklau scheinen die Schiefer allseitig muldenförmig zu verflächen. Im Allgemeinen herrscht aber südöstliches Fallen der Schichten vor.

In den beiden südlichen Schieferschollen ist die Uebereinstimmung des Streichens der Schichten mit den Längenaxen der in südwest-nordöstlicher Richtung gestreckten Partien noch auffallender als in den nördlicheren Inseln. In der östlichen Scholle zwischen Hoch Chlumetz, Schönberg und Altsattel ist das vorherrschende Streichen zwischen St. 1—3. Abweichungen finden nur an den Rändern, namentlich in den halbinselförmig in das Granitterrain ausspringenden Partien statt und zwar vornehmlich im östlichen und südlichsten Theile der Scholle. Das Streichen der Schichten wendet sich hier häufig mehr gegen Osten (St. 5—7) und das Fallen variirt zwischen *N* und *S*, beziehungsweise *NW* oder *SO*. Der Fallwinkel bewegt sich zwischen 30—60 Grad. Da die Schiefer von der westlichen, dem Streichen der Schichten ziemlich genau entsprechenden Grenze der Scholle südöstlich einfallen, jenseits von Tynčan und Mezihoř aber auf eine Strecke entgegengesetztes Verflächen eintritt, welches weiterhin abermals südöstlich wird, so scheint in der Gegend der genannten Orte ein Muldencentrum zu bestehen. Man dürfte es hier aber eben so wie in den nördlichen Schollen mit Verwerfungen an Bruchspalten zu thun haben. Eine muldenförmige Lagerung macht sich übrigens auch an den Kalksteinlagern dieser Schieferscholle geltend, wie weiter unten dargelegt werden wird. Es ist aber sehr möglich, dass diese Lagerung nur eine scheinbare ist, ähnlich wie im Kalklager des Chlumberges bei Mezihoř. (S. 668).

Auch in der westlichen, Mirowitzer Phyllitinsel ist die Hauptrichtung des Schichtenstreichens St. 2—3 und das Verflächen ziemlich steil (40—70°) südöstlich. Von der öst-

lichen Grenze der Scholle her fallen die Schiefer aber nordwestlich ein, so das die allgemeine Lagerung wieder eine muldenförmige zu sein scheint, um so mehr, als sich das Verflächen im Norden der Scholle mehr südwärts und im Süden nordwärts wendet. Beiläufig in der Mitte der Mulde, deren westlicher Flügel ausgedehnter ist als der östliche, würde Mirowitz liegen, welche Stadt zugleich ziemlich die Mitte der ganzen Scholle einnimmt. JOKÉLY zeichnet ein Profil quer durch die Phyllitinsel von *WNW* bei Podčap (*SO* von Březnitz) gegen *SOS* knapp nördlich an Mirowitz vorbei bis Lety an der östlichen Grenze, welches von Podčap bis über Myslín hinaus südöstliches Verflächen mit allmälig steiler werdenden Fallwinkeln, weiter gegen Lety zu aber entgegengesetztes, sich allmälig verflächendes Fallen, somit eine einfach muldenförmige Lagerung zeigt. Die wirklichen Lagerungsverhältnisse sind aber nicht ganz so einfach, sondern hauptsächlich im südlichen Theile der Scholle mehrfach gestört.

Von untergeordneten Gesteinen, welche dem Phyllit des mittelböhmischen Urschiefergebirges eingeschaltet sind, ist **Kieselschiefer** von grösster Bedeutung. Er ist vornehmlich im mittleren Gebiete der zusammenhängenden Erstreckung des Gebirges und hier hauptsächlich wieder im südlichen und westlichen Theile verbreitet, in einzelnen Gegenden so reichlich, dass er für das herrschende Gestein angesehen werden könnte, um so mehr als er den doch vorwaltend verbreiteten Phyllit überall in auffallenden Hügel- und Felsformen überragt.

Die Kieselschiefer sind den Phylliten im Ganzen conform eingelagert und scheinen sich überall allmälig aus denselben zu entwickeln und zwar ebenso in der Richtung des Streichens als senkrecht auf dieselbe. So entstehen Lager von oft sehr bedeutender Mächtigkeit, die nicht selten in der Streichungsrichtung im Phyllit auskeilen und stockförmige Gestalten annehmen. Sehr häufig kommen im Phyllit linsenförmige Ausscheidungen von Kieselschiefern vor, die oft ansehnliche Grösse, meistens aber nur geringe Dimensionen besitzen.

In petrographischer Hinsicht sind die Kieselschiefer ziemlich verschieden. Am meisten verbreitet ist eine mehr minder wohlgeschichtete Abart von schwarzer Farbe. Weniger häufig sind bräunliche und verschieden gefleckte, hornsteinartige, dickplattige Schiefer und licht bis dunkelgraue, quarzitähnliche, stets massige Gesteine, welche letzteren

wahrscheinlich auch nicht ganz richtig den eigentlichen Kieselschiefern angeschlossen werden. Noch seltener sind rothfärbige, jaspisähnliche Abarten. Ueberall werden die Kieselschiefer von Gängen und Adern weissen Quarzes durchschwärmt. Klüfte und unausgefüllte Räume in denselben pflegen mit einer drusigen Ueberkleidung von mikroskopisch zarten bis bedeutend grossen Quarzkrystallen bedeckt zu sein. So wurde vor einigen Jahren in den Kieselschieferfelsen der Scharka bei Prag am Džbán-Berge eine 6 *m* lange, 2 *m* hohe und breite Höhle endeckt, deren Wände von Quarzdrusen bedeckt waren. Einzelne Krystalle wogen mehrere Kgr. Als Ueberzug auf dem Kieselschiefer der Scharka wurde auch Kalait angetroffen,*) der sich bekanntlich überhaupt auf Klüften im Kieselschiefer gern einfindet. Auch auf Spuren thierischen Lebens in den Kieselschiefern Böhmens wurde hingewiesen.**)

Der Einfluss der Kieselschiefer auf die Oberflächengestaltung des mittelböhmischen Urschiefergebirges ist oben (S. 613 ff) schon im Allgemeinen dargelegt worden. Sie überragen meistens die flachen Contouren des Phyllitgebirges in scharfen weithin sichtbaren Rücken oder einzelnen wild zerklüfteten Felsmassen von bizarren unverwüstlichen Formen, treten aber auch in einigen Thälern in ansehnlichen, pralligen, gewöhnlich ganz kahlen Wänden auf, die in ihrer Oede, wenn sie im Waldesdunkel unerwartet auftauchen einen unheimlichen Eindruck hervorbringen. Wie sehr aber auch die Kieselschiefer durch ihre seltsamen und wild zerklüfteten Felsmassen zur landschaftlichen Ausgestaltung des Gebirges beitragen, eben so sehr schädigen sie dasselbe in landwirtschaftlicher Hinsicht: denn der Boden ist wegen der sich von den Hauptmassen ablösenden Stücke steinig, schwer bearbeitbar und oft auf weite Strecken steril.

In der südlichsten Erstreckung des Gebirges sind Kieselschiefer südlich und östlich von Pilsen sehr häufig, westlich von dieser Stadt fast gar nicht verbreitet. Man trifft sie in grösseren Lagern, die in Felsen aufragen: *SW* von Klattau bei Schönwillkomm, *W* von dieser Stadt bei Struhadl, *NW* bei Řakom, in welcher Gegend der Bitov, Doubrava- und Bilečover Wald, Lahošť und andere Hochpunkte besonders

*) J. Kořenský, Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1883, pag. 230.

**) A. Frič, Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss, 1861, II. pag. 14.

hervorragen; dann nördlich von Klattau nahe der Granitgrenze bei Točník und am Ptinberge bei Předslav. Diese letzteren Vorkommen sind dadurch interessant, dass man hier auf dem Vosavský Aulehle-Berg *N* von Točník, dann „u mlýna“ *NW* von dieser Ortschaft Kieselschiefer und Phyllit unmittelbar neben einander antrifft, was sonst in dieser Gegend selten ist. Am erstgenannten Berge ist der nur wenige Meter mächtige Kieselschiefer dem schwärzlich grünen, festen Phyllit eingelagert und streicht wie dieser nach St. 2 und verflächt in *NW* unter 60°. Bei der Mühle steht unten am Teichdamme schwarzer glimmeriger Phyllit an, der St. 4 streicht und südlich einfällt, oben erheben sich mächtige, geschichtete Felsen von grauem bis schwarzem Kieselschiefer mit vielen Adern und Nestern weissen Quarzes.

Am mächtigsten sind die Kieselschiefer zwischen der Angel von Schwihau und Přestitz ostwärts über Blowitz und Brennporitschen hinaus entwickelt. Hier lässt sich ein fast zusammenhängender Zug von schönen Felsgebilden von Kališt (*NO* von Schwihau) in nordöstlicher Richtung bis Dolce (*SO* von Přestitz) verfolgen. Der echte Kieselschiefer scheint hier im Verbande mit quarzitischen Abarten ein dem Schichtenstreichen des Phyllites entsprechendes Lager zu bilden, welches im Süden vom Jinoer und im Norden bei Liebstein vom Horčitzer Bache quer durchrissen wird. Diesseits des ersteren Baches erheben sich die Felsen von Kališt, jenseits desselben ein hoher schroffer Felsenkamm als höchster Punkt des Velký les, dann folgt eine schöne Felsengruppe, weiterhin, aber noch vor Liebstein, ein langer Wall aus über einander gestürzten unförmlichen Felsblöcken, endlich jenseits des Horčitzer Baches die Felsen auf dem Jindřinberge bei Dolce. Die Gipfel dieser Berge bestehen aus echtem Kieselschiefer, während weiter hinab quarzitische Abarten auftreten. Beide Gesteine sind wohl meistens eng verknüpft, manchmal aber sollen sie auch durch Phyllitlagen von einander getrennt sein. Im Walde bei der Ruine Liebstein, von welcher aus man eine ausgezeichnet schöne Fernsicht in das freundliche Angelthal geniesst, sind die hohen Felswände durch ihre quaderförmige Absonderung auffallend. Sie erscheinen stellenweise in der That wie aus rissigen Quadern aufgebaut.

Oestlich von Schwihau bildet Kieselschiefer bedeutende Felsenriffe bei Kamejk. Mächtiger noch ist er im Grenzgebiete gegen das mittelböhmische Granitgebirge bei Žinkau entwickelt. Hier zieht er am rechten Ufer des Baches von

Pradlo zuerst im Contact mit Phyllit, weiterhin aber mit Granit über den Paudřimberg zum Žinkauer Teiche, an dessen Ufern er in steil aufgerichteten Schichten als Felswand ansteht. Kahle schroffe Kieselschieferfelsen und Blöcke trifft man auch weiter südwestlich bei Osobov.

Zwischen dem Liebsteiner und Žinkauer Zuge treten Kieselschiefer mehr vereinzelt besonders bei Vlčí, Luh und Bzi auf. Im Osten von Přestitz setzt Kieselschiefer die Felsen des Střižover Waldes und des Bergrückens zwischen Kraschawetz und Háj zusammen, im Osten von Blowitz die Felsen der Gegend von Mitrowitz und weiterhin den Klippenzug von Na skalách bei Rožmitál bis gegen Deutsch Nepomuk.

Nördlich von Blowitz ragen Kieselschiefer in klippigen Formen bei Domyslitz zwischen der Úslava und Bradlavak, dann am linken Ufer der Úslava am Burgfelsen Wildstein, nördlich von hier bei Šťáhlau besonders in der sog. Marienruhe und etwas westlicher, im Süden von Pilsenetz, am Berg Radina hervor. Auf dem Gipfel dieses letzteren Hochpunktes erheben sich schroffe Felsen mit der uralten Ruine Radina (Hradina), von welcher aus sich eine prachtvolle Aussicht einerseits weithin in's Land hinein und anderseits bis zum Böhmerwalde eröffnet. Hier macht sich auch in einem Theile des Felsens eine ziemlich deutliche Schichtung des Kieselschiefers geltend (Fig. 128). In einigen von den südlicheren Partien ist aber die Schichtung noch weit ausgeprägter.

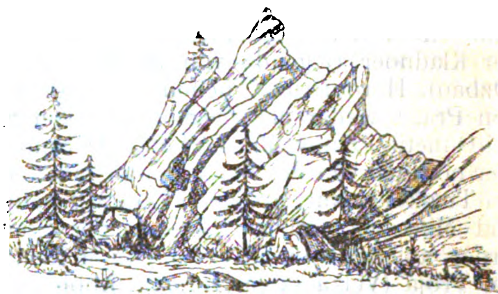


Fig. 128. Kieselschieferpartie auf dem Berge Radina bei Pilsenetz.
Nach *F. v. Lidl.*

Im westlichen Flügel des mittelböhmischen Urschiefergebirges von Pilsen über Radnitz bis Rakonitz und Unhoscht, sowie weiter nordöstlich in den minder zusammenhängenden Partien bis Brandeis a. d. E. sind Kieselschiefer sehr häufig. Grössere Felsmassen bilden sie zunächst *O* von Pilsen bei Ejpowitz nämlich *S* von Kyšitz und um Klabava; weiter nördlich bei Vitinka, Unter Stupno und Vranov in der Rad-

nitzer Gegend; ferner bei Skoupy, Hřebečník und *N* von Zbečno westlich vom Pürglitz-Rokytzaner Porphyrmassiv, dann zwischen diesem und den Silurgebilden um Zbirow, wo das Schloss selbst auf einem Kieselschieferfelsen steht, bei Jablečno und Tejček; ferner bei Lišná, Točník, Bzová, *S* von Kublov, zwischen Velíz und Svatá, bei Broum, Hudlitz und Stradonitz. Am linken Beraunufer treten bedeutende Kieselschiefermassen vornehmlich *N* von Zbečno, bei Chyňava und zwischen Běleč und Klein Kyšitz *SO* von Unhoscht auf.

In dem nördlichsten Gebiete des Gebirges, namentlich im Bereiche der Moldau und ihrer Nebenbäche treten Kieselschiefer in gewaltigen Felsmassen zu Tage, die zum Theil in ansehnlichen steilen langgezogenen Rücken und klippenartigen Stöcken, zum Theil in mächtigen, zerrissenen Felswänden entwickelt sind. Die hauptsächlichsten Vorkommen sind jene von Dobrai, Přitočno, Kročehlav und Rapitz in der Kladnoer Gegend; von Středokluk, Nebušitz, Scharka (Džbán), Horoměřitz, Tuchoměřitz und Kamýk nordwestlich von Prag; weiter der Ziegenrücken bei Sukdol, die Felsen bei Ounětitz, Žalov, Moráň, Letky, Debrno am linken Moldauufer nördlich von der Landeshauptstadt; die klippigen Hügel bei Tursko, Kovár, Kozinetz, Oujezd trněný, Holubitz, Minitz und Minkowitz an der Grenze der Steinkohlenformation; ferner auf der rechten Seite der Moldau die spitzen Berge bei Troja (Velká skála, Hájek), Kobilis (Těnetiště), Dablitz (Ladví), die einen ziemlich zusammenhängenden Zug bilden und durch vereinzelte Vorkommen mit den grösseren Kieselschiefermassen im Norden bei Libeznitz, Vodolka und Zlonin verknüpft erscheinen. Isolirte Kieselschiefervorkommen trifft man nordöstlich von Prag bis gegen Martinov bei Brandeis a. d. E., vornehmlich bei Miškowitz und Brázdim.

Im östlichen Flügel des mittelböhmischen Urschiefergebirges treten Kieselschiefer nur mehr vereinzelt auf, nämlich bei Pičín *N* von Přibram, bei Mnischek und Rymaň in anscheinend zwei parallelen Zügen, ferner um Jíloviště in einer grösseren stockförmigen Masse, dann östlich von hier am rechten Moldauufer, südlich von der Sazava bei Unter Břežan und weiter nordöstlich und in einem Ausbiss bei Auřinoves *SO* von Prag. Geringe Kieselschiefereinlagerungen können auch an anderen Orten im Phyllit beobachtet werden.

In petrographischer Beziehung gilt von den Kieselschiefern im Allgemeinen das weiter oben Gesagte. Genauer

untersucht wurden bisher übrigens nur ganz wenige Vorkommen.

Den Kieselschiefer vom rechten Moldaugehänge gegenüber der Insel bei Letky hat J. WIESNER analysirt und J. KLVAŇA*) beschrieben. Er ist körnig-massig, mit dem Phyllit durch ein breccienartiges Uebergangsgebilde verbunden und zeigt u. d. M. die einzelnen Quarzkörnchen von schwärzlichem Staube (Gasbläschen?) umgrenzt. In der Hauptmasse liegen zuweilen in dichtem Gewirre oder in Büscheln rostfarbige, auch graue und grünliche Nadeln (Eisensilikat?), seltener an Perowskit erinnernde Körnchen und Haematit. Das Gestein enthält: 97·64% SiO_2, 2·35% F_2O_3 und Al_2O_3, 0·53 Glühverlust.

Der Kieselschiefer von Aufinoves ist von R. HELMHAKKER beschrieben worden. Er scheint ein nicht zu mächtiges stockförmiges Lager im Phyllit zu bilden, welches zwischen Měcholup und Aufinoves knapp neben der Strasse in einem Schotterbruche aufgeschlossen ist. Das Gestein ist dicht, massig, blass fleischroth, von überaus zahlreichen weissen Quarzäderchen in allen Richtungen durchsetzt, und ist in dünnen Splittern durchscheinend. U. d. M. erscheint der Kieselschiefer zusammengesetzt aus einer mehr minder durchsichtigen dichten Quarzmasse, in welcher unregelmässig geformte Quarzkörnchen von cca 0·05 *mm* Durchmesser und kleine Häufchen von Haematitstaub spärlich eingestreut sind. In der Quarzmasse erscheinen viele mit reinem Quarz, oder mit einem grünlichen Gemisch von Chlorit und Kaolin oder Limonit ausgefüllte Klüftchen.

Kalkstein ist im mittelböhmischen Urschiefergebirge spärlich verbreitet, namentlich wenn man nur die grösseren abbauwürdigen Lager berücksichtigt.

In der westlichsten Erstreckung des Gebirges ist ein 8—10 *m* mächtiges Kalksteinlager im Hangenden des böhmischen Pfahles nördlich von Tachau am Kollingberg entwikkelt. Der Kalkstein ist körnig, von grauer oder grünlichgrauer Farbe und steht mit Serpentin in Verbindung.

Dieses letztere gilt auch von einem geringen Kalksteinvorkommen bei Trohatin *S* von Hostau.

In der Gegend von Pilsen und Přestitz sind mehrere Kalklager bekannt. So ist bei Černitz *SO* von Pilsen ein

*) Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1881, pag. 406.

Kalksteinlager auf eine weite Strecke durch Brüche aufgeschlossen, in welchen, wie es scheint, durch Entfernung der Schieferdecke erst das Kalklager enthüllt werden musste, worauf sie dann so tief wie möglich niedergelassen wurden. Das Lager streicht von *SW* in *NO* und verflächtin *NW*. Es besteht aus abwechselnden Schichten von grauem, dichtem, weiss und schwarz geflecktem Kalkstein und sehr dünnblätterigen Schiefern, wie sie im Hangenden des Lagers durchwegs entwickelt sind. Als Zwischenmittel der Kalkschichten erscheinen die Schiefer bald in grösseren Zwischenräumen, bald so nahe an einander, dass manche Kalkpartien dadurch schön gebändert erscheinen, aber leider auch ganz unbrauchbar werden. Der Kalkstein ist reich an Kieselsäure und eignet sich vorzüglich zur Bereitung von Wasserkalk. Accessorisch enthält er oft Graphit in Schuppen und dünnen Lagen.

Am Meschnitzberg *N* von Pilsenetz tritt ein kleineres Kalklager auf, dessen Kalkstein deutlicher krystallinisch-körnig und licht gefärbt ist als jener von Černitz. Es streicht auch *NO*, aber fällt *SW*.

Weiter erscheint südlich von Amplatz (*NW* von Přestitz) ein mächtigeres Kalklager, welches in den allgemeinen Verhältnissen jenem von Černitz durchaus entspricht, aber weniger von Schiefern durchsetzt wird. Es verflächt flach in *SO*. Der hiesige Kalk kann ebenfals zur Bereitung von hydraulischem Mörtel verwendet werden.

Im Wisoken-Walde unweit des Jägerhauses (Schlowitzer Wisoken *NO* von Dobřan) kommt Kalkstein vor, der nach v. Lidl insofern von den ersteren Lagern absticht, als hier Kalkspath von glänzend weisser Farbe und grosskrystallinischer Structur nur eine Spalte im wenig oder gar nicht schieferigen Schiefer ausfüllt. Diese Spalte ist 3 *m* breit, streicht südnördlich und setzt senkrecht in die Tiefe fort. Der Kalkstein konnte nur schwierig gewonnen werden und war leicht und wenig ausgiebig.

In der östlicheren Gebirgserstreckung tritt Kalkstein in der Nähe der Grenze des mittelböhmischen Granitgebirges bei Nevotnik *NW* von Nepomuk, nahe beim Wege, welcher nach Pradlo führt, in einem Lager auf, welches besonders in früheren Jahren durch ausgedehnte Brüche aufgeschlossen war. Uebrigens wurde hier schon vor sehr langer Zeit Kalkstein für den Bau des Grünberger Schlosses gewonnen. In den 50er Jahren dieses Jahrhundertes mussten aber die einstweilen verlassenenund verstrüzten Brüche neu aufgemacht

werden, wobei man alte Bohrlöcher und Stollen entdeckte. Die obersten Kalksteinlagen waren eigentlich ein Haufwerk von Blöcken und Bänken ohne Zusammenhang, in welchen sich der Abbau lange Zeit bergeinwärts bewegte. Neuerer Zeit ist man mehr in die Tiefe gegangen, wo aber der Kalkstein auch keine Schichten, sondern nur rohe Bänke bildet. Er ist licht- bis dunkelgrau, körnig krystallinisch, hie und da von Calcitadern durchzogen. Es ist ein dolomitischer Kalkstein mit ziemlich bedeutenden Beimengungen von Pyrit und organischen Substanzen. Das Lager ist glimmerreichem Phyllit eingelagert und scheint bei undeutlich östlichem Verflächen in St. 6 zu streichen.

Nordöstlich von hier, am linken Ufer der Úslava unmittelbar bei Čižkov, bildet Kalkstein ein 2—3 *m* mächtiges Lager im Schiefer, welches in St. 3 zu streichen und nordwestlich unter 25 Grad zu verflächen scheint. Der Kalkstein ist dolomitisch, reich an kieseligen Beimengungen, sehr feinkörnig bis dicht, dunkelgrau, aber theilweise licht gefleckt oder geadert. Ueber dem Kalkstein folgt zuerst Schiefer und dann ein Lager von Brauneisenstein in geringer Mächtigkeit, dann wieder Schiefer.

Ein zweites geringes Kalksteinlager befindet sich unterhalb dieses ersten gegen die Úslava zu, bei den letzten Häusern des Ortes. Beide Lager sind dünnblätterigem, quarzigem, festem Phyllit, der St. 12—1 streicht und östlich verflächt, eingeschaltet.

Noch weiter nordöstlich soll in der Gegend von Rožmitál zu hydraulischem Kalke verwendbarer Kalkstein dem Phyllit untergeordnet eingeschichtet sein.

Interessanter als dieses Vorkommen ist das Auftreten von oolithischem Kalkstein in den geschwärzten Phylliten bei Příbram. Das Gestein kommt hier besonders in der Nähe des Strachen- (Jarošovka-) Schachtes in einzelnen Blöcken zerstreut vor, war schon J. Grimm bekannt und ist 1855 von A. E. Reuss beschrieben worden. Neuerdings hat F. Pošepný darauf aufmerksam gemacht, dass das Gestein vielleicht nicht zu tief unter der Ackerkrume anstehend gefunden werden könnte, da die Stücke hauptsächlich beim Ackern zu Tage gefördert werden, sowie dass die oolithischen Körner sehr an gewisse Foraminiferen erinnern. Ich habe mehrere Stücke des Gesteines untersucht, kann aber nur Reuss' ursprüngliche Angabe bestätigen, dass „die mikroskopische Untersuchung dünner Schliffe keine Spur

von organischer Structur erkennen lässt und es daher ausser Zweifel setzt, dass man es hier nur mit einem oolithischen Kalksteine zu thun habe". Das Gestein ist dunkelgrau, mehr minder feinkörnig, gewissen mesozoischen Vorkommen sehr ähnlich. Aus der Grundmasse treten die dunkler grauen bis schwärzlichen oolithischen Körner von der Grösse eines Hanfkornes bis höchstens einer Erbse am frischen Gestein weniger, aber am verwitterten sehr deutlich hervor. Sie sind selten kugelrund, meistens mehr minder zusammengedrückt, gewöhnlich linsenförmig und erscheinen stellenweise dicht an einander gedrängt. Diese oolithischen Körner sind im frischen Zustande u. d. M. gleichmäsig feinkörnig. Erst die Verwitterung bewirkt ein Zerfallen der Körner in concentrisch sich umschliessende Schalen, von manchmal sehr grosser Feinheit, in deren Mitte man oft noch einen festen Kern antrifft. Zuweilen bildet den Kern auch eine opake, unregelmässig begrenzte Masse (Kohle?). Häufig trifft man Körner, die nur auf einer Seite eine schalenartige Absonderung zeigen, während die gegenüberliegende Seite ganz gleichmässig feinkörnig ist. Bemerkenswerth ist die gewöhnlich sehr scharfe Begrenzung der Oolithe gegenüber der aus 10 bis 20mal grösseren Kalkspathkörnern zusammengesetzten Grundmasse.

Nordöstlich von Přibram sind im ganzen östlichen Flügel des mittelböhmischen Urschiefergebirges keine grösseren Kalksteinvorkommen bekannt. Höchstens einzelne Schichten mögen ziemlich reich an Kalkcarbonat sein, wie z. B. bei Eule und nach Fundstücken zu urtheilen, die ich spärlich bei Manderscheid (Dobřejovice) traf, wohl auch in dieser Gegend.

Auch in der westlichen Erstreckung des Gebirges nördlich von Pilsen ist Kalkstein, oder vielmehr Kalkschiefer, nur ganz untergeordnet verbreitet und zwar hauptsächlich in Begleitung von Alaunschiefern. So tritt er nördlich von Radnitz bei Dolan auf, wo er ein etwas grösseres Lager bildet, welches abgebaut wird, ferner nordöstlich von hier bei Kostelík, Modřowitz und Hřebečník*) und endlich bei Hracholusk, wo früher ebenfalls ein Kalksteinbruch bestand. (S. 644). Dem Pürglitz-Rokytzaner Porphyr- und Grünsteinzuge gehört ein Kalksteinvorkommen an, welches von Terešov *NW* von Zbirow angeführt wird. Der Kalkschiefer

*) J. Kušta. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. 1884, 17. Oktob.

von Hracholusk ist grau, streicht wie die ihn einschliesenden Phyllite von West nach Ost und verflächt nördlich. Hie und da ist in demselben Kalkspath partienweise ausgeschieden. Der Kalkgehalt beträgt beiläufig 40 bis 50 Procent.*) In dem Schiefer wurde ein Gebilde gefunden, welches an einen versteinerten Pflanzenstengel erinnern soll.

Die dem mittelböhmischen Granitgebirge aufliegenden isolirten Schollen sind im Verhältniss zu der umfangreichen zusammenhängenden Ausbreitung des Urschiefergebirges sehr reich an Kalksteinlagern, vornehmlich die nördlichste. Hier bergen die Höhenzüge nördlich von der Sazava, von Kocerad gegen Hradostřimelitz zu, sehr viel Kalkstein, welcher in wenigen Gruben unvollkommen aufgeschlossen ist. Nach diesen Aufschlüssen streicht von Kocerad ansteigend über die bewaldete Leontinenhöhe und gegen Hradostřimelitz in süd-nördlicher Richtung mindestens ein Kalksteinzug mit einer veränderlichen, einmal kaum 5 *m*, dann wieder mehr als 20 *m* betragenden Mächtigkeit. Der Kalkstein ist körnig, von lichtgrauer Farbe und dürfte den unter 50—60° östlich verflächenden Amphibolschiefern (S. 625) ganz gleichmässig eingeschichtet sein.

Weiter östlich befindet sich ein Kalksteinlager südlich von Silber-Skalitz am Čápík-Berge, welches vor einigen Decennien ausgebeutet wurde. Auch dieses wird von einem erlanähnlichen Gesteine begleitet.

In der Erstreckung südlich von der Sazava bildet krystallinischer Kalkstein ein Lager, welches vom Ostabhange des Vepříkberges bei Přestavlk durch das Nordende dieses Dorfes in südsüdöstlicher Richtung bis *W* vom Dorfe Mezihoř, wo es auszukeilen scheint, verfolgt werden kann. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass es besonders über den Vepřík hinaus fortsetzt. Am mächtigsten entwickelt ist das Kalksteinlager am südöstlichen Abhange des Chlumberges zwischen Čerčan und Mezihoř. (Fig. 127). Hier beträgt seine Mächtigkeit etwa 200 *m*. Das Lager ist in grossen Brüchen aufgeschlossen, welche früher die nun seit Jahren kalt stehenden Kalköfen, welche sich unterhalb der Brüche befinden, mit Kalkstein versorgten, und gegenwärtig das Material für

*) Karl Feistmantel (Lotos, VI, 1856, Geognost. Skizze der Umgebung von Pürglitz) führt folgende Analysen zweier Proben an: 1. $CaCO_3$ 41·5, Fe_2O_3 3·7, unlöslich 54·8; 2. $CaCO_3$ 47·6, Fe_2O_3 25, unlöslich 49·9 Procent.

die Čerčaner Kalkwerke liefern. In den offenen Brüchen erhält man den Eindruck, als ob das Lager eine Mulde bilden möchte, da die Liegendschichten in Osten, die Hangendschichten aber in Westen verflächen. Diese Lagerung scheint wesentlich durch eine Störung verursacht zu werden, welche ein mächtiger Dioritgangstock, welcher das Lager durchsetzt, hervorgebracht hat. Auch an anderen Stellen wird der Kalkstein von Dioritgängen durchsetzt. Besonders scheint das gegen Přestavlk auslaufende Nordende durch eine Dioriteinschaltung in ein Doppellager getrennt zu sein, oder aber es ist hier durch eine Zwischenschaltung von Amphibolgestein von cca 50 *m* Breite eine Längsverwerfung angedeutet. Am Chlumabhange oberhalb der Mezihoř Kalköfen besteht das Lager aus einer grossen Anzahl von Schichten. Nördlich und südlich von hier nimmt die Mächtigkeit aber sehr bedeutend ab. Zwischen dem Dorfe Čistetz und dem Hügel Částovka scheint das Kalksteinlager von einem südnördlich streichenden Porphyrgange durchbrochen und verworfen zu werden. Im Uebrigen ist das Fallen der Schichten concordant mit der Structur des Schiefergebirges, obwohl einige lokale Ueberstürtzungen mit östlichem und westlichem Verflächen bei Mezihoř sichtbar sind. Der Kalkstein ist vorwaltend grobkörnig, seltener dicht. Seine Farbe ist meist bläulich schwarz, dazwischen wechseln aber auch ganz weisse Schichten; weiter gegen *NO* wird seine Structur feinkörniger und die Farbe gleichmässig bläulich. Einzelne Partien sind sehr glimmerhaltig und verrathen eine starke Neigung zu stängeliger Structur. Das Kalklager wird von einem Wadgange durchsetzt und Manganerz kommt auch in Knollen in den lockeren Hangendschichten desselben vor.

Südöstlich von Mezihoř bei Soběhrad ist ebenfalls ein Kalksteinvorkommen in unbedeutender Ausdehnung aufgeschlossen. Desgleichen erscheint Kalkstein in Lösestücken bei Dubsko an der Sazava. Diese kleinen Lager werden nicht ausgebeutet und auch der Abbau der grossen, zuerst erwähnten Lager, besonders jenes bei Kocerad, ist wegen minder günstiger lokaler Verhältnisse derzeit wenig lohnend, weshalb er auch nicht dauernd betrieben wird

In der zweiten grossen Schieferinsel um Netvořitz und Neweklau sind Kalksteinlager nicht bekannt. Nur an der östlichsten Grenze der Scholle, oder vielmehr schon im Granitgebiete bei Tvořowitz kommt Kalkstein vor. Die ganze Gegend besteht hier aus Granit, bis auf einen Streifen von

Amphibol- und zweifelhaften Erlanschiefern, ähnlich jenen bei Kocerad (S. 625), in welchen schwache Schichten eines körnigen Kalksteines und Ophicalcites, die *O* verflächen, eingelagert sind. Westlich von Tvořowitz bei den Mühlen am rechten Bachgehänge beissen die Kalksteine aus.

In der südlicheren dritten Schieferscholle dagegen ist Kalkstein sehr verbreitet und zwar vornehmlich an der östlichen Grenze. Das nördlichste Lager befindet sich *NW* von Hoch Chlumetz, östlich beim Oustupenitzer Meierhof. Das Lager ist dem Phyllit, der hier in St. 6 streicht und unter 70° gegen Süden verflächt, eingeschaltet. Im Hangenden des Kalkes ist der Phyllit zum Theil quarzitisch, zum Theil talkschieferartig. Der Kalkstein selbst ist klein- bis grobkörnig, weisslich oder grau, stellenweise pyrithältig und wird in mehreren Brüchen gewonnen.



Fig. 189. Profil durch die Hoch Chlumetzer Phyllitscholle, geführt über die Kalksteinlager bei Skoupy.
Nach *J. Jokély.*

1 Phyllit *2* Geschwärzter Phyllit. *3* Quarzit und Conglomerat. *4* Kalkstein, von welchem auch einige schwache Lagen in 2 am *SO*-Ende des Durchschnittes eingeschichtet sind. *5* Granit.

Südöstlich von hier setzt krystallinisch körniger Kalkstein den Calvarienberg bei Počepitz zusammen und erstreckt sich südwärts über den grössten Theil des Dorfes bis zur Kirche. Das Lager ist dunklem schwärzlichem Phyllit, der sich aus grünlichem Urthonschiefer entwickelt und bei ostostnördlichem Verflächen unter 70 Grad in St. 11 streicht, regelmässig eingeschichtet. Die Qualität des Kalksteines ist aber keine besonders gute.

Vorzüglich interessant ist das Kalksteinlager bei Skoupy. Geht man aus dem engen Thale, in welchem Skoupy liegt, nordwärts die Thallehne hinauf, so gelangt man zu einem Kalksteinlager, welches bei grösserer Längen- als Breitenerstreckung in *O* streicht und in *N* einfällt. Weiter hinauf trifft man mehrere schwache Kalksteinlager, die theils mit Phyllit, theils mit schwarzen, sehr kalkreichen Schiefern wechseln, endlich oben am plateauförmigen Bergrücken, zwischen Tynčan und Vitín, Quarzite und Quarzconglomerate (S. 659).

Von diesen Bildungen kann man gegen Westen oder Norden in jeder Richtung abwärts gehen, überall stösst man auf Phyllit und weiter hinab auf Kalksteine (Fig. 129), welche durchwegs unter die Quarzite einfallen, so dass nur die Schichtenköpfe herausragen und einen hohen, steilen, wallartigen Abfall bilden. Sie werden von schwärzlichen Phylliten unterlagert, welche weiterhin in grünen Urthonschiefer übergehen. Da nun die Schichten bei Skoupy gegen Nordwesten, dagegen aus der Gegend von Mezihoř her gegen Südosten verflächen, so scheint die Lagerung der Kalksteinlager, gleich wie jene der Phyllite der Schieferinsel im Allgemeinen, wie JOKÉLY hervorhebt, muldenförmig zu sein. (Vergl. S. 669).

An dieses Kalksteinlager schliessen sich gleichsam zwei untergeordnete Vorkommen an. Das eine, westlich unmittelbar bei Tynčan, scheint eineisolirte Partie im Liegenden des grossen Lagers zu sein; das andere, westlich von Bratřejov, ganz nahe der Phyllitgrenze, dürfte die östliche Fortsetzung des Lagers von Skoupy vorstellen.

Weiter südlich ist ein ziemlich mächtiges Kalksteinlager nahe der Granitgrenze *W* von Kuniček, resp. *NO* von Zahrádka entwickelt. Das Streichen desselben ist St. 12—2, das Fallen unter 40—55° in Osten. Im Hangenden tritt zunächst ein grüngraues felsitisches Gestein auf, welchem quarzitischer und weiter östlich normaler Phyllit folgt. In Klufträumen des Felsitgesteines, zumal in der Kalknähe, pflegt Vesuvian theils in Ueberzügen, theils in körnigen und derben Partien, theils einzeln eingesprengt oder zusammen mit Calcit hübsch auskrystallisirt vorzukommen. Der Kalkstein ist meist deutlich körnig, nur im Hangenden wird er fast dicht und quarzreich. Sonst aber enthält er nur wenige accessorische Gemengtheile, vornehmlich Glimmer und Amphibol. Die Farbe des Kalksteines ist eine lichtgraue bis ganz weisse.

Endlich ist noch eines geringeren Kalksteinlagers zu erwähnen, welches im Süden der Schieferscholle *SW* von Zahořan entblösst ist. Es ist dem hiesigen quarzreichen Phyllit, welcher in St. 2 streicht und ostsüdöstlich verflächt, gleichmässig eingeschichtet. Der Kalkstein ist weiss, feinkörnig, rein und leicht.

In der Mirowitzer Phyllitinsel ist das Vorkommen von Kalkstein nach J. JOKÉLY auf drei Lokalitäten beschränkt. Das nördlichste tritt bei Mirowitz auf, und zwar nördlich

von der Stadt bei der Mühle am linken Gehänge des Thales. Das hiesige, etwa 4 *m* mächtige Lager entspricht im Streichen (St. 3) und Fallen (50° in *NW*) vollkommen der Lagerung des Phyllites. Der Kalkstein ist körnig, grau, quarz- und pyrithältig und von geringer Qualität.

Bedeutend mächtiger ist das Lager *NO* von Unter Nerestetz, welches sich seiner Begrenzung und Form nach einem Ellipsoid von concentrisch schaliger Structur vergleichen liesse. Diese Structur wird durch abwechselnd lichtere und dunklere, wenige *cm* bis 1 *m* mächtige Lagen verursacht, mit welchen aber die Absonderung des Gesteines nicht zusammenfällt. Dieselbe entspricht vielmehr einer Art transversaler Schieferung, welche die Bestimmung des Schichtenverflächens erschweren kann. Im Hangenden des Kalksteinlagers erscheinen dunkel schwarzgraue, kohlige Phyllite, denen sich weiterhin quarzreiche Schiefer anschliessen. Das Liegende ist nicht deutlich zu beobachten. Unmittelbar südlich beim Kalksteinlager trifft man ein höchst feinkörniges, feldspathreiches Gestein, weiter entfernt quarzigen Schiefer und in der Granitnähe ein gneissartiges glimmerreiches Gestein. Es scheinen dies Metamorphosirungsproducte des Phyllites zu sein. Der Kalkstein ist vollkommen krystallinisch, mittelkörnig, von grauweissser Farbe. Accessorisch führt er gewöhnlich Pyrit und Magnetkies, welcher in 2 bis 5 *cm* dicken Lagen, Nestern und in zerstreuten Körnern einbricht, oder als Ueberzug Kluftflächen bekleidet. Hornblende- oder talkartige Knollen, sowie Phyllitstücke kommen im Kalkstein ziemlich häufig vor. Die Qualität des letzteren wird gelobt.

Das dritte Lager zieht wahrscheinlich von Kožli bis Mištitz, tritt aber beim ersteren Orte nicht so zu Tage, dass der thatsächliche Zusammenhang der Aufschlüsse, welche bei den genannten Ortschaften bestehen, erwiesen werden könnte. Er darf indessen wohl angenommen werden, da das Streichen (St. 1—2) und Fallen (in *OSO*) der Kalksteinschichten an beiden Orten gleich und mit dem benachbarten Phyllit übereinstimmend ist. Bei Mištitz ist das etwa 10 *m* mächtige Lager in Tagbrüchen aufgeschlossen und besonders das Hangende des Kalksteines gut entblösst. Diesem liegt unmittelbar ein zersetzter, eisenschüssiger Phyllit auf, welchem eine bis höchstens 1 *m* mächtige erdige Schicht mit zahlreichen Wadknollen folgt, die wiederum von normalem Phyllit und schliesslich von einer Dammerdeschicht bedeckt wird. Hierin besteht eine Aehnlichkeit mit dem Kalklager

des Chlumberges. (S. 680). Bei Kožlí mussten behufs Gewinnung des Kalksteines schachtartige Gruben angelegt werden. Der Kalkstein ist körnig, von lichtgrauer Farbe, lagenweise reich an eingesprengtem Pyrit und überhaupt dem Gesteine von Nerestetz sehr ähnlich.

Noch weniger als die Kalksteine ist im mittelböhmischen Urschiefergebirge **Serpentin** verbreitet. Am häufigsten tritt er in der liegendsten Zone der Hornblendegesteine entlang des böhmischen Pfahles auf, wo es stellenweise unentschieden ist, ob er dem Liegenden oder Hangenden des grossen Quarzganges eingeschaltet ist. Vorkommen der ersteren Art würden dem Böhmischen Walde angehören. An einigen Stellen sind die Lagerungsverhältnisse überhaupt unklar, wie z. B. zwischen Linz und Neu Gramatin *S* von Ronsperg, wo weder Quarz noch Serpentin an die Oberfläche treten. Der letztere wurde hier vor mehreren Jahrzehnten aus einem Schachte zu Tage gefördert, welchen die Bauern der Umgebung niedergetrieben hatten, da sie hier Steinkohlen vermutheten.

In kahlen klippigen Felsmassen tritt dagegen Serpentin zwischen Hoslau und Trohatin *NW* von Ronsperg auf und zwar nach v. HOCHSTETTER in überraschend genauer Uebereinstimmung des Streichens mit dem Quarzgange bei Schüttwa (S. 232), der noch am linken Ufer des hiesigen Baches ansteht, während weiter hinauf am Berge die sterilen Serpentinfelsen hervorragen. Von der Höhe des Steinbühlberges erstrecken sie sich bis zum Trohatiner Bach unterhalb des Dorfes. Jenseits des Baches gegen Welowitz zu ist er aber nicht mehr vorhanden. Im Liegenden wird der Serpentin stark schieferig und soll nach v. HOCHSTETTER in schuppige Chlorit- und Talkschiefer übergehen, deren Schichtenflächen stark gewunden und gebogen, oft fein gefältelt sind. Die Schichten streichen in St. 10 bis 11 und fallen unter 45—60° in Ost. Die hangenden Schichten sind massig. Der Serpentin ist wegen seines bedeutenden Magnet- und Chromeisengehaltes stark magnetisch. An der Oberfläche erscheinen die Felsen weiss verwittert. Das Hangende und Liegende des Serpentines sind feinkörnige Amphibolschiefer und das ganze Lager dürfte sich vielleicht im Liegenden des Quarzganges befinden, also nicht eigentlich dem Urschiefergebirge angehören.

Westlich von Muttersdorf bei den alten Kupferbergwerken kommt Serpentin wahrscheinlich im Hangenden des Quarzzuges vor. Er scheint hauptsächlich aus den Gruben

zu Tage gefördert worden zu sein, ist aber auch an der Oberfläche etwas nördlich von hier entblösst.

Am Kollingberg, *N* bei Tachau, am linken Miesufer, erscheint im unmittelbaren Hangenden des dortigen Kalklagers Serpentin, der reich an Chrysotiladern ist und auf Kluftflächen viel Pikrolith führt. Er erstreckt sich vom Quarzgang in südöstlicher Richtung bis in die Nähe der Strasse von Wittingreith nach Tachau, wo er durch die ehemalige städtische Leopoldizeche auf Eisenerz und Kalk gut aufgeschlossen ist. Es geht hier nach St. 7—8, mit einem Fallen von 70° in *NO*, ein durch eine Einsenkung angedeuteter, mächtiger Sprung durch, der mit Trümmern aller anstehenden Gesteinsarten ausgefüllt ist, welche umhüllt werden von einem thonigen Eisenocker mit Brauneisensteingeoden, mit Leberopalen, Jaspopalen und Hornsteinen in Knollen, von welchen manche bis 1·5 *m* im Durchmesser erreichen sollen. Der Eisenocker ist zum Theil ganz rein. Alle diese Verhältnisse erinnern an das mächtige Serpentinvorkommen im Kremser Thale (S. 169).

In der östlichen und nördlicheren Erstreckung des Urschiefergebirges ist Serpentin eine Seltenheit. Er bildet in der Jung Smolivetzer Ausbuchtung des Gebirges (S. 638) zwei Hügel zwischen Jung und Alt Smolivetz nahe an der beide Orte verbindenden Strasse. Zwischen den Serpentinkuppen erhebt sich ein Berg höher als jene beiden. Dieser besteht aus amphibolitischen Schiefern. Auf beiden Hügeln soll der Serpentin mantelförmig gelagert sein. Er ist von dunkler, schwarzgrüner Farbe, stellenweise roth geflammt, oder lichtgrün gefleckt und geadert. Häufig wird er von Adern von edlem Serpentin und Chrysotil durchschwärmt. Sein Magnetitgehalt ist stellenweise sehr bedeutend. In einem Stücke von dieser Localität hat ZIPPE seinerzeit Chromit nachgewiesen. Der Serpentin ist stark zerklüftet, auf den Kluftwänden häufig von Pikrolith überzogen.

In der sonstigen zusammenhängenden Erstreckung des Gebirges ist Serpentin, so viel ich weiss, nicht nachgewiesen. Auch in den östlichen isolirten Schollen scheint er nicht vorzukommen, bis auf eine Ausnahme. J. CŽÍŽEK bemerkt nämlich, dass Serpentin *N* von Plischkowitz *NW* von Mirowitz in einem kleinen Lager auftrete. Er ist angeblich von grüngrauer bis schwärzlichbrauner Farbe und ähnelt gewissen talkartigen Zersetzungsprodukten von Amphiboliten oder Dioriten. Gewöhnlich sind ihm Talk und Magnetit beigemengt.

An eruptiven Massengesteinen ist das mittelböhmische Urschiefergebirge nicht arm, allein die Kenntniss derselben ist zur Zeit namentlich im südlichen Theile des Gebirges eine völlig ungenügende. Hier bleibt für die petrographische Forschung sozusagen noch Alles zu thun übrig. Die Porphyre haben wenigstens in der nördlichen Erstreckung des Gebirges eine eingehende Beschreibung durch E. Bořický erfahren, aber die übrigen Eruptivgesteine sind auch hier noch so wenig bekannt, dass namentlich eine nähere Classificirung der Grünsteine nicht durchgeführt werden kann. Jedoch scheinen in der südlichen und westlichen Gebirgserstreckung Diabase vorzuherrschen.

Die **Grünsteine** sind übrigens zwar nicht am meisten, aber am gleichmässigsten über das ganze Gebirge verbreitet. Im südwestlichsten Theile, entlang des Böhmischen Pfahles, sind sie im Bereiche der Hornblendegesteine gewiss häufig vorhanden, wenn auch selten in grösseren Massen. Sie entziehen sich aber der leichten Beobachtung dadurch, dass sie nur ganz vereinzelt anstehende Felsen bilden. In bedeutenderen Lagern erscheinen sie im Waldgebiete zwischen Riesenberg und Kanitz *SW* von Kollautschen, dann bei Wottawa *SO* von Ronsperg, ferner in der Gegend von Bischofteinitz und Mies. Bei ersterer Stadt kann man mehrere 1 bis 2 *m* mächtige, nach St. 8—9 streichende Gänge, vorzüglich am Wege von Bischofteinitz zur St. Annakapelle, am rechten Ufer der Radbusa, beobachten, wo sie die in St. 2—3 streichenden Schiefer durchsetzen. Diese, sonst sehr ebenflächig, erscheinen nahe am Contact verschiedenartig gebogen und gewunden. Bei Mies durchbrechen Dioritgänge den Phyllit besonders rechts von der Strasse nach Tschernoschin. Bei Hniemetz (*OSO* von Mies) kommt südlich vom Orte eine Art Kugeldiorit vor.

In der östlichen Erstreckung des südlichen Urschiefergebirges, nämlich in der Gegend von Klattau, Přestitz und Rožmitál sind die Grünsteine zumeist dicht, so dass sie nur nach dem mikroskopischen Befunde classificirt werden können. Diese Aphanite pflegen manchenorts in Begleitung von theils massigen, theils schieferigen Amphiboliten aufzutreten; selbst sind sie vorwaltend massig und nur selten zeigen sie schieferige Structur.

Anstehend werden die Grünsteine in dieser Gegend nur an sehr wenigen Orten angetroffen, wie z. B. beim Žitín-Meierhofe an der Strasse von Nepomuk nach Přestitz,

während sie sich sonst meist nur durch sehr zahlreiche, eckige Stücke, die an der Oberfläche umherliegen, verrathen. Grosse Lagermassen machen sich übrigens auch durch steilere Bergformen als jene des Phyllites sind, kenntlich.

Am meisten verbreitet sind die Grünsteine nach von Zepharowich zwischen Nepomuk und Mečín am Berge Na Lískách nahe der Granitgrenze in Begleitung von Amphiboliten, bei Radkowitz, zwischen Žinkau und dem Žitín-Hofe, bei Kokořov (Dioritporphyrit?), zwischen Nevotník und Mécholup, ferner zusammen mit Amphibolit am Fusse des Chlumecberges bei Sedlischt *NO* von Nepomuk, dann bei Čečowitz und Radoschitz. Theils massige, theils schieferige Aphanite bilden im Phyllit mehr minder mächtige, eingelagerte Massen, am häufigsten am linken Ufer der Angel, wo sie den Hügelzug zwischen Lužan und Skočitz *SW* von Přestitz bilden. Nordöstlich bei Skočitz ragt ein kleiner Fels hervor, auf welchem die Ueberreste einer alten Burg zu sehen sind. Dieser Felsen ist durch die kugelige Absonderung des Gesteines ausgezeichnet, welches so aussieht, als ob Aphanitkugeln verschiedener Grösse in der Hauptmasse stecken möchten. Die Kugeln sind zum Theile schalig. Dieses Gestein, sowie die schieferigen Vorkommen östlich von Skočitz, dann an der Angel am Pohoř (Vorstadt von Přestitz) und bei Přichowitz, ferner auf der Kuppe des Grünberges bei Nezditz *S* von Přestitz, bei Tyrol, im Waldgebiete um Balkov und Chumska *O* von Chudenitz, dann am Bergzuge zwischen Polenka und Struhadl bei Polin in der Klattauer Gegend usw. dürften meist Diorite sein.

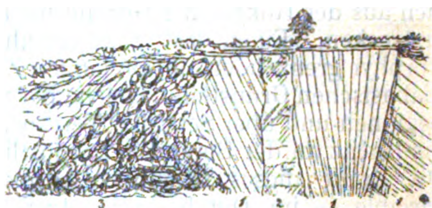


Fig. 130. Profil bei Plass an der Strasse nach Kasnau. Nach *F. v. Lidl.*

1 Phyllit. *2* Feinkörniger Diorit. *3* Kugeldiorit.

In dem westlichen Flügel des Urschiefergebirges von Pilsen, Mies und Weseritz nordöstlich bis Unhoscht und weiter über die Moldau hinaus sind Grünsteine sehr verbreitet, jedoch lassen sich dieselben, eben so wie in den südlichen Gebirgstheilen, häufig nur aus Fundblöcken nachweisen, in welchem Falle über ihr Verhalten zum Nebengesteine nichts zu ermitteln ist. Interessant ist das Vorkommen von Kugeldioriten bei Plass. Geht man von diesem Orte

der Strasse entlang gegen Kasnau, so gelangt man noch unter dem Gipfel des hohen Berges zu dem Profil Fig. 130. Die dunkelgrauen Phyllite von verworrener Schichtung werden zunächst von einem feinkörnigen, stark zerklüfteten Dioritgange in saigerer Richtung durchsetzt. Weiterhin tritt Diorit zu Tage, welcher aus lauter dicht an einander liegenden Kugeln besteht, welche in einer weichen grüngrauen Masse eingebettet zu liegen scheinen. Sie haben einen Durchmesser von 5 bis 15 *cm* und bestehen aus deutlich körnigen, concentrischen Schalen von verschiedener Dicke.

Auch auf dem Wege von Plass zu dem Lomaner Meierhofe und Forsthause befindet sich links von der Strasse ein kleiner Hügel, der fast ganz aus Kugeldiorit besteht. Die einzelnen Kugeln haben hier jedoch einen viel grösseren Durchmesser.

Weiter östlich bilden Grünsteine mächtige Züge, die sich aus der Rokytzaner Gegend bis Pürglitz am Beraunflusse erstrecken. Einen fast zusammenhängenden, im Osten an Porphyr grenzenden, 30 *km* langen Zug bilden die vorwaltend diabasischen Grünsteine, welche bei Salzberg *NO* von Radnitz beginnen und über Sebešitz, Terešov, Lhotka, Tejřov, Branov bis Račitz an der Beraun in nordöstlicher Richtung hinziehen. Die Breite dieses mächtigen Grünsteinzuges ist eine sehr variable — im Durchschnitt etwa 3 *km* — und auch wird derselbe mehrfach von Porphyren unterbrochen. Aphanitische Abarten herrschen vor, die z. B. bei Roztok, Kouřimec, Tejřov u. a. in schroffen Felskuppen aufragen. Die Grünsteine scheinen fast überall südwärts unter den Porphyr einzufallen, welcher übrigens mehrfach von Gängen körniger Diabasgesteine durchsetzt wird. (Siehe weiter unten). Es müssen daher diese Grünsteine j ü n g e r sein als die Porphyre.

Gewissermassen in die südliche Fortsetzung dieses Zuges fallen die Grünsteinvorkommen zwischen Skomelno, Přívětitz und Skelná Huť *SO* von Radnitz und die geringeren Stöcke bei Rokytzan und Neuhütten. Westlich vom Hauptmassiv erscheinen Grünsteine zwischen Radnitz, Chomle und Weissgrün, ferner bei Zvikovetz, Hradišť und Tejřovitz, sowie bei Pürglitz und Amalienberg, und endlich noch weiter westlich bei Hřebečník, Kostelík, Klein Oujezd, Skřivaň bis Kalubitz, bei Pavlíkov *SO* von Rakonitz und in der Gegend von Čistá. Auch hier sind Aphanite verbreitet, doch trifft man auch körnige Diabase, deren einzelne Gemengtheile stellenweise sogar sehr grob werden und manchmal eine strahlenförmige

Anordnung der Augitkrystalle zeigen. Accesorisch tritt Quarz und Pyrit manchmal reichlich auf, wie z. B. Skřivaň. Mandelsteine kommen nur untergeordnet vor. Zumeist erscheinen hier die Grünsteine in Gangform. So kann man zahlreiche Gänge bei Pürglitz in den Thaleinschnitten des Rakonitzer, Nezabuditzer, Všetater und Kližava Baches beobachten, ebenso bei Bukovà, Pavlíkov u. a. Das Streichen der gewöhnlich wenig mächtigen Gänge pflegt mit dem Streichen des Phyllites mehr weniger übereinzustimmen, scheint dasselbe aber auch manchmal zu verqueren.

In der nördlichen Fortsetzung des westlichen Urschiefergebirges zwischen Unhoscht und Elbekosteletz sind Grünsteine namentlich in einem mächtigen Gangstockmassiv entwickelt, welches sich im Nordosten von Prag von Chvatěrub an der Moldau über Čenkov und Předboj bis Kojetitz in westöstlicher Richtung erstreckt. Der Stock ist 12 *km* lang, der Breite nach nicht genügend entblösst. Die Mitte des Stockes beiläufig nehmen die Čenkovkuppen (Čenkov 282 *m*, Špičky 251 *m*, Velkoveský vrch 268 *m*) ein, welche sich bei einer Breite von 1·5 *km* und einer Länge von 3·5 *km* von Čenkov und Dolínek gegen Norden bis Kopeč ausdehnen. Südlich und namentlich südwestlich von diesem Grossen Massiv erscheinen im Phyllitgebiete zahlreiche kleinere Grünsteinstöcke und Gänge, die besonders im Moldauthale und den benachbarten Thalschluchten zu Tage treten und sich gewissermassen als Ausläufer des Hauptmassives darstellen. R. Helmhacker hat eine Anzal der verschiedenen Dioritabarten dieses Gebietes eingehend beschrieben*), namentlich: porphyrartigen Diorit und Dioritpophyr von Vodolka, quarzführenden pophyrartigen Diorit vom Grossdorfer Berge zwischen Vodolka und Grossdorf (Velká ves) und von Klein Klecan (*W* und *NW*), wo das Gestein unter dem nördlichen Kreuze, welches auf demselben steht, in einem Steinbruche entblösst ist; ferner deutlich körnigen Diorit mit gut erkennbaren Gemengtheilen von Drast gegen die Vodochoder Mühle zu, dann von Brnky, gegenüber von Rostok, wo er in einigen schwachen Gängen auftritt; weiter kleinkörnigen grauen Diorit mit vorherrschendem Oligoklas zunächst am rechten Moldauufer *N* von Podhoř nahe der kurzen, von der Pentlovka zum Flusse sich senkenden Schlucht, wo er felsitähnlich

*) Tschermak's Mineral. Mittheil. 1877, pag. 188 ff. — Erläuterungen etc. l. c. Anhang.

ist und in einigen schwachen Gängen auftritt, dann *SW* von Brnky und *N* von Klein Klecan, sowie ein ähnliches Gestein und einen Aphanit von Čenkov, ferner am linken Moldauufer *N* von Selz und *S* von Dolan, wo die wenig mächtigen Gänge unter 30—40° in *NO* verflächen; endlich kleinkörnigen Diorit mit vorwaltendem Amphibol rechts von der Moldau von Unter Chabern, aus dem Moldauthale gegenüber von Rostok, *W* von Přemyšlení, von Klein Klecan, wo er im Orte selbst auftritt, weiter zwischen dieser Ortschaft und Husinetz, sowie von Větrušitz, wo zahlreiche Gänge entblösst sind und aus der Maslowitzer Schlucht *W* von Vodochod, dann westlich von der Moldau von Podbaba, wo am Bahnhofe und weiter nördlich mächtige Gänge entwickelt sind, von der neuen Mühle an der Mündung der Sukdoler Schlucht in das Rostoker Thal, wo dieser Diorit einen mächtigen Gang bildet, dann aus dem Libšitzer Stocke, welcher in den niedrigen Hügeln beim Friedhofe gut angedeutet ist. Auch noch südwestlich von Podbaba kommen Diorite vor, dieselben werden aber je weiter vom Čenkover Hauptmassiv desto spärlicher. Nebst Dioriten durchsetzen die Thalgehänge auch noch diabasische Ganggesteine, wie aus dem weiter unten folgenden Abschnitte über die Porphyre zu ersehen ist, auf welchen, um Wiederholungen zu vermeiden, hier verwiesen werden muss. Dieselben sind, ebenso wie manche Diorite, erst noch näher zu untersuchen, da Bořický über dieselben nur Andeutungen gemacht hat.

Im östlichen Flügel des mittelböhmischen Urschiefergebirges von Rožmitál nordostwärts sind Grünsteine ausser in der Příbramer Gegend minder verbreitet. Allein auch hier durchsetzen sie den Phyllit im Verhältniss zu den cambrischen Schichten nur in untergeordneter Weise, weshalb ihrer auch erst später eingehender Erwähnung geschehen wird. K. Vrba*) hat dieselben untersucht und in gewohnt exakter Weise beschrieben. Es sind vorwaltend Plagioklas-Augit-Gesteine, also Diabase. Diorite und eine Augit-Minette treten im Příbramer Erzreviere nur untergeordnet auf.

Südöstlich von Příbram durchsetzen den Phyllit einige Grünsteingänge bei Bohutín, Vysoká und Strejčkov, wo sie auf einigen Hügelrücken hervortreten. Sie scheinen, wie der Phyllit, in St. 2—3 zu streichen.

---

*) Tschermak's Mineral. Mittheil., 1877, pag. 223 ff.

Nordöstlich von Příbram treten Grünsteine, und zwar vornehmlich kleinkörnige, amphibolreiche Diorite, dann Dioritporphyre hauptsächlich auf: bei Štěchovitz im Moldauthale stromaufwärts, wo Bořický am rechten Ufer von Branšov bis zur Stelle, genannt V Dušni, 15 Gänge gezählt hat, von welchen der erste bei Branšov ein Dioritporphyr, dann der dritte bis siebente und der neunte bis fünfzehnte Diorite und Dioritporphyrite (mit vorwiegendem Natronfeldspath) sind; ferner nördlich von hier in Begleitung der Glimmerporphyrite (Felsitporphyre), welche sich von Jilovišt südlich an Záběhlitz vorbei über die Moldau bis in das Komořaner Revier (Čihadloberg 383 *m*) erstrecken. Hier bilden sie mehrere ziemlich mächtige Gänge. Auch das Porphyritmassiv von Třebenitz und Třepsín wird von Grünsteinen durchbrochen, die bis Eule streichen.

Endlich im nördlichsten Theile des östlichen Flügels des Gebirges kommen Grünsteine nur in der Granitnähe vor, wie z. B bei Předboř *S* von Říčan und namentlich am Berge Klokočná (498 *m*) *N* von Mnichowitz. An letzterem Orte, nahe beim gleichnamigen Dorfe tritt Anorthitdiorit wahrscheinlich in mehreren Gängen auf, deren mittlerer sich weit gegen Menčitz erstreckt und rechts vom Wege von Klokočná nach Tehov im Walde in einzelnen Felsengruppen ansteht. Der Anorthitdiorit ist zum Theile feinkörnig, fast dicht, zum Theile porphyrisch, in welchem Falle die mattglänzenden, grünlichweissen Anorthiteinsprenglinge bis 8—10 *mm* Länge erreichen könnnen. Die Gesammtmächtigkeit aller dieser Anorthitdioritgänge dürfte 200—300 *m* betragen. In ihrer Nähe ist der Phyllit in eine Art Bandschiefer umgewandelt.

Weit häufiger sind die Grünsteinvorkommen in den östlichen isolirten Partien des mittelböhmischen Urschiefergebirges.

Zunächst in der nördlichsten Scholle treten Diorite wohl ziemlich reichlich auf, namentlich in der westlichen Hälfte gegen den Granit zu, welcher hier ebenfalls von sehr vielen Grünsteingängen durchsetzt wird. Es ist aber äusserst schwierig diese Gangbildungen auf der Karte richtig auszuscheiden, da es an genügenden Entblössungen gebricht und die Diorite überdies nicht leicht von gewissen Amphiboliten zu unterscheiden sind. Sie scheinen übrigens hauptsächlich eben an die Hornblendegesteine (S. 624) gebunden zu sein. Südlich von der Sazava durchsetzt ein 3—5 *m* mächtiger

Dioritstock das Kalksteinlager am Chlumberge (S. 680). Das Gestein, welches Störungen in der Lagerung der Kalksteinschichten bewirkt zu haben scheint, ist körnig und stellenweise sehr reich an Pyrit.

In der Netvořitz-Neweklauer Phyllitinsel dürften Grünsteine viel seltener vorkommen. Es ist hierüber Näheres aber nicht bekannt.

In der dritten grossen Phyllitscholle sind Diorite namentlich im nördlichen Theile sehr reichlich entwickelt. Sie treten hier überall in Begleitung von Hornblendeschiefern auf, so dass bezüglich ihrer Verbreitung auf die Vorkommen dieser letzteren (S. 627) verwiesen werden kann. Die Diorite, welche zum Theile schieferige Structur besitzen, nehmen in der Regel die höchsten Puncte des Terrains ein, besonders in der nordwestlichen Erstreckung, wo sie sämmtliche bedeutendere Bergrücken und Kuppen solcherweise zusammensetzen, dass man sie ihrem Streichen nach von einem Berge zum anderen auch über Thäler und Niederungen leicht verfolgen kann. Die Längenerstreckung der Lagergänge ist meistens eine recht namhafte.

Endlich in der Mirowitzer Phyllitinsel sind Grünsteine ebenfalls vorzugsweise im nördlichen, aber auch im mittleren Theile, d. h. in der Umgebung von Mirowitz, sehr verbreitet. Sie begleiten auch hier hauptsächlich die Hornblendegesteine in den beiden, auf S. 628 bezeichneten Hauptzügen, kommen aber auch vereinzelt vor, wie z. B. *O* von Lety auf einigen Kuppen der Höhengruppe des Letyberges, ferner bei Rakowitz, dann im Bereiche der metamorphischen gneissartigen Gesteine bei Strážišť, *O* von Těchařowitz, *W* von Buda und *W* von Škvoretitz in der Mirotitzer Gegend. Hier überall sind die Dioritgänge und Lagerstöcke nur von geringer Mächtigkeit und beeinflussen die Oberflächengestaltung des Terrains nicht. Eher lässt sich ein Zusammenhang zwischen dieser und den Dioriten im mittleren und nördlichen Theile der Scholle nachweisen, obwohl auch hier schroffe Bergformen selten sind. Uebrigens trifft man die Diorite auch nur an wenigen Orten in Felsen anstehend, am häufigsten noch in tieferen Wasserrinnen, wie u. a. besonders im Moldauthale *S* von Zduchowitz, wo der Fluss das von Dioritgängen durchsetzte Phyllitgebirge durchbricht. Hier bilden die Diorite fast senkrechte pittoreske Wände, an deren, von einer Unzahl von Blöcken und Gesteinsfragmenten umsäumtem Fusse die Moldau schäumend vorbeirauscht.

Gabbro in einer ausgezeichneten Abart tritt, soweit bekannt, nur im Gebiete der Hornblendegesteine im südwestlichsten Theile des Urschiefergebirges auf, und zwar in der Gegend von Wonischen, Wottawa, Wilkenau bei Ronsperg. Anstehend wird er allerdings nur selten angetroffen, wie z. B. am Mühlteiche bei Wonischen, häufig aber findet man ihn in Blöcken, wie am Vogelherdberg bei Wilkenau, am Doblowitz-, Parisau- und Rothenberge bei Wottawa, am Futschaberge bei Wonischen, wo er überall in Gesellschaft von massigem Amphibolit auftritt. Das Gestein ist mittel- bis sehr grobkörnig, in welchem Falle nach HOCHSTETTER manchmal handgrosse und mehrere Centimeter dicke Krystalle von Diallag, häufig an den Rändern mit Hornblende verwachsen, darin vorkommen. Diese beiden Minerale sollen gleich ursprünglich sein, so dass also nicht eines aus dem anderen erst später durch Umwandlung entstanden wäre. Der dieselben begleitende, meist graulich oder gelblichweisse Feldspath ist ein Plagioklas, der in's Dichte übergehend, saussuritartig wird.

Syenit kommt hauptsächlich auch nur im äussersten Südwesten des Gebirges vor. Er bildet einen Stock, welcher sich im Nordwesten von Muttersdorf über Alt Gramatin und Haselberg, im Süden bis über die Strasse zwischen Wasserau und Muttersdorf, wo er ansteht, im Westen bis an die mittlere Höhe der Berge zwischen Wasserau und Heiligenkreuz und im Osten bis an den Weinberg und Gibahorkaberg, erstreckt, somit ein ziemlich kreisförmiges Gebiet einnimmt, das die nordwestliche Ecke des zwischen Schüttwa und Heiligenkreuz auch in's Liegende des mächtigen Quarzganges übertretenden Theiles der Hornblendegesteine ausmacht. In der ganzen Erstreckung trifft man häufig grosse Blöcke des Gesteines, von z. Th. schaliger Absonderung. Bei Alt Gramatin, am Berge hinauf zwischen Haselberg und Wasserau, steht es in zerklüfteten Massen an. Es wird stellenweise von Pegmatitgängen, die Turmalin, theils auch Granat und Beryll führen, durchsetzt. Das Gestein ist klein- bis mittelkörnig und besteht aus weissem Orthoklas mit wenig Plagioklas, wenig Quarz, viel schwarzer Hornblende und schwarzem Glimmer.

Im sonstigen Bereiche des mittelböhmischen Urschiefergebirges tritt Syenit nur ganz vereinzelt und untergeordnet auf, wie z. B. bei Přívětitz *S* von Radnitz, dann in einige Meter mächtigen Gängen *NW* bei Noutonitz (*NW* von Prag)

und im Okořer Thale *S* von Hol am rechten Gehänge. Der Syenit ist hier von blass fleischrother Farbe wie der darin vorherrschende Orthoklas. Die Hornblende ist schmuzzig grünlich. Auch unter den zahlreichen Eruptivgängen, welche die Ufer der Moldau durchsetzen, befinden sich einige, die als Syenite zu bezeichnen sind. (Vergl. S. 701).

Porphyre sind vornehmlich im nördlichen Theile des mittelböhmischen Urschiefergebirges entwickelt. Im Süden treten sie nur untergeordnet auf und zwar in der Gegend von Neugedein in losen Blöcken im Branschauer Walde, bei Riesenberg, bei Kauth u. a., aber hauptsächlich in einem Zuge östlich von Kladrau und Mies, der *S* von Ellhotten beginnt und über Solislau, Ullitz und Pleschnitz verfolgt werden kann. Er kommt hier an mehreren Stellen, theils in vereinzelten, theils in grösseren zusammenhängenden Massen vor. Bei Ellhotten besitzt er eine schmutziggraue dichte Grundmasse. in welcher rother Feldspath und weisse Quarzkrystalle ausgeschieden sind. Kommt Glimmer dazu, so wird er granitähnlich.

N von hier zwischen Sittna und Solislau ist Porphyr in mehreren Brüchen aufgeschlossen. Es ist ein phlogopitreicher Granitporphyr, dessen Quarz meist in Doppelpyramiden vollkommen ausgebildet ist.

Von Klein Chotieschau bis gegen Ullitz ist eine grössere Porphyrmasse anstehend. Sie setzt den Wradarücken zusammen, längs welchem der Porphyr herrliche Felspartien bildet, übersetzt dann das enge Thal bei Piwana, wo die Felswände besonders pittoresk gestaltet sind, tritt aber erst wieder in Chotieschau zu Tage, um bald unter dem Kohlensandstein zu verschwinden. Das Gestein stimmt petrographisch mit den ersteren überein. Das Porphyrvorkommen bei Pleschnitz ist gering. Dasselbe gilt von dem Granitporphyr, welcher zwischen Dobřan und Schlowitz auftritt.

Bei Vosel *O* von Březnitz durchsetzen den dortigen geschwärzten Phyllit mehrere Porphyr- (Minette-) Gänge, die nach St. 9 streichen.

In der nördlichen Hälfte des mittelböhmischen Urschiefergebirges bilden Porphyre wesentlich drei mit der nordöstlichen Längenaxe des Gebirges parallele Züge. Der westlichste und untergeordnetste erstreckt sich in der Umgebung von Rakonitz längs der Carbongrenze in einem Stock von Přičina über Žďár gegen Malinova, und in einem zweiten zwischen Gross Oujezd und Krakov. Beiläufig in

die Verlängerung dieses Zuges fallen die isolirten Porphyrvorkommen zwischen Plass und Mlatz. Eine Probe von hier war ein Granitporphyr, welcher ziemlich zahlreiche, einige Millimeter grosse Quarz- und Feldspathkörnchen enthält, zu welchen sich Phlogopit- und Chloritschuppen gesellen. Die Feldspathkörner sind reich an Epidotnadeln. Die Grundmasse ist ein Gemenge von farblosen Quarzkörnchen, trüben Feldspathindividuen, grünlichen Chloritpartien und Magnetitkörnchen, zu welchen hie und da lange Apatitsäulchen dazukommen. Nordöstlich von hier, zwischen Manetin und Zwolln, tritt ein dichter Granitporphyr auf.

Der mittlere oder Hauptzug umfasst das gewaltige Porphyrmassiv zwischen Pürglitz und Rokytzan, in dessen Verlängerung beiläufig die grosse Anzahl von Gängen und Adern fällt, welche das Moldauthal zwischen Prag und Kralup übersetzen, woraus aber wohl nicht mit Recht auf einen engeren Verband dieser Porphyre ohneweiters geurtheilt werden darf. Als zusammenhängendes Massiv breitet sich der Porphyr von Častonitz a. d. Beraun bei Pürglitz bei einer durchschnittlichen Breite von 4 *km* bis Těškov *NO* von Rokytzan 30 *km* weit als cca 550 *m* hohes Gebirge aus. Beiderseits begleiten dasselbe einige Gipfel. Gegen Süden findet es seine Fortsetzung in isolirten Massen bis Nebilov bei Pilsen, nordwärts in der Gegend von Pürglitz nördlich vom Beraunflusse. Im Westen grenzt der Pürglitz-Rokytzaner Porphyrzug an Grünsteine von fast gleicher Ausdehnung. (S. 688). Weiter nordöstlich treten Porphyre erst wieder in der Umgebung von Prag, besonders im Moldauthale, zu Tage.

Der dritte und östlichste grosse Porphyrzug gehört dem östlichen Flügel des Urschiefergebirges an. Den Kern desselben bildet der grosse Porphyrcomplex, welcher zwischen Měřín und Štěchowitz von der Moldau durchsetzt wird, und dessen Ausläufer im Süden über Měřín hinaus und im Nordosten bis Eule sich erstrecken. Parallel zu diesem Zuge streichen mehrere Porphyrströme zwischen Štěchowitz und Königsaal und in seine Verlängerung fallen: im Südwesten der Porphyrstock von Libčitz und Čelin *S* von Neu Knin, im Nordosten die Porphyrgänge *N* von Eule und in der Umgebung von Říčan.

In allen diesen drei Porphyrzügen des Urschiefergebirges herrschen Quarzporphyre vor, welche zum grössten Theile von Bořický *) untersucht worden sind. Wir können

*) Petrolog. Studien an den Porphyrgest. Böhmens. I. Quarz-

die Resultate dieses und einiger anderer Forscher hier nur kurz zusammenfassen.

Im westlichsten Zuge sind hauptsächlich Bořický's Granophyre, d. h. fast dichte Granitporphyre entwickelt, welche selten kleine Quarz- und Feldspathkörner enthalten. *NO* von Rakonitz beim Teiche bildet ein solcher sehr feinkörniger, durch spärliche Amphibolnädelchen ausgezeichneter Granophyr einen fast senkrechten mehrere Meter mächtigen Gang, dessen Fortsetzung auch im Eisenbahneinschnitt zwischen Rakonitz und Lužná entblösst ist. Der Porphyr durchsetzt den Phyllit nahe der Grenze des Carbonsystemes wie Fig. 131 zeigt. Der Porphyr ist verhältnissmässig sehr quarzarm, wird hierin aber noch von dem Gesteine von der Petrowitzer Schäferei am Südwestende dieses Zuges übertroffen, welches zu den quarzfreien Porphyren gestellt werden kann.

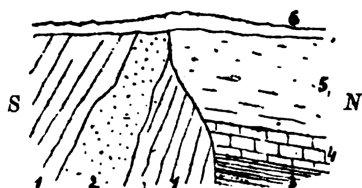


Fig. 131. Profil beim Rakonitzer Teiche. Nach *E. Bořický.*

1 Phylit 2 Porphyrgang (Granophyr). 3 Dunk'e Blattelschiefer. 4 Compacter, 5 lockerer postcarbon. Sandstein. 6 Sandiger Diluvialmergel.

Im mittleren Hauptzuge des mittelböhmischen Urschiefergebirges sind verschiedene Abarten von Quarzporphyren vertreten, bei deren Classification Bořický meiner Ansicht nach etwas zu weit gegangen ist. Auf sein System näher einzugehen ist hier übrigens nicht der Platz; es mag genügen, hervorzuheben, dass er unter Porphyren überwiegend oder absolut kalihältige, unter Porphyriten ebensolche natronhältige Gesteine versteht und diese zwei Hauptclassen in analoger Weise noch weiter eintheilt. Eine ältere Arbeit, welche sich namentlich auf diese Porphyre bezieht, stammt von Karl Feistmantel**). Dieselbe ist in geognostischer Hinsicht sehr beachtenswerth.

Das Pürglitz-Rokytzaner Porphyrmassiv beginnt mit den Kuppen bei Žilina *SW* von Kladno, welche einzeln — hervorragend ist der Běleček Kamm — bis Sýkořitz und Račitz an der Beraun hinziehen. Hier übersetzt der Porphyr in unbedeutender Mächtigkeit den Fluss und tritt zu-

porphyre u. Quarzporphyrite. (Beend. u. übers. v. Klvaňa). Archiv d. naturwiss. Landesdurchf. IV. Bd. 1882.

**) Die Porphyre im Silurgebirge von Mittelböhmen. Abhandl. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. V. F., 10. Bd. 1859.

nächst wieder nur in einzelnen Kuppen auf, die aber weiterhin gegen Südwesten sich mehr und mehr verknüpfen. Nun bedeckt der Porphyr in gewaltigen Massen das beträchtliche Gebiet vom Kamenný vrch über Karlsdorf bis Drahnoújezd, aus welcher Gegend ein Lappen über Sebešitz gegen Skomelno, der andere über Chotětitz bis Těškov ausläuft. Südlich von diesem zusammenhängenden Massiv tritt Porphyr wieder nur in einzelnen Kuppen oder Rücken auf, so bei Skomelno und Glashütte, bei Březina, Volduch, Holoubkov usw., allein dieselben gehören schon dem Verbreitungsgebiete des Untersilurs an.

Was nun die petrographische Beschaffenheit der Porphyre dieses Gebietes im Einzelnen anbelangt, so beschreibt Bořický granitische Quarzporphyre vom Běleč̌er Kamme, wo das Gestein sehr grosse Einsprenglinge besitzt, von Sýkořitz und Zbečno am linken Beraunufer; dann am rechten Beraunufer von der Račitzer Kuppe, vom Wege der von Račitz auf den Branný vrch führt, vom Kamenný vrch (Steinberg) südöstlich vom vorigen, von der Matičná hora nicht weit von Přišednitz und von diesem Dorfe selbst.

Stellenweise an den Rändern des Porphyrgebirges erscheinen feinkörnige bis dichte Sphaerolithporphyre. Ein solcher ist das bräunliche Gestein im Klucnathale *S* von Pürglitz, dann der dichte weissliche Porphyr, der an der Strasse nach Stadtl gegenüber der Burg Pürglitz einen mehrere Meter mächtigen Gang bildet und auch gegen Pürglitz weiter fortsetzt, ferner das Gestein oberhalb des Klíčavabaches bei Zbečno, wo auch auf dem Berge ein ziemlich mächtiger Gang theilweise entblösst ist, der nordwärts zum Sýkořitzer Berg fortsetzt, wo er zu Tage kommt. Weiter gehört hieher der braune Porphyr von der südwestlichen Kuppe des Holeček bei Zbirow, vom Hügel bei Sirá und von Dlouhá Lhota, ferner die Gesteine der isolirten Porphyrvorkommen von Vejvanov im Süden, von Neu Joachimsthal im Osten, und aus dem Walde von Lana im Norden der Hauptmasse.

Mehr verbreitet sind felsitische Porphyre, die unter dem Holečekhügel, am linken Ufer des Zbirower Baches von Přišednitz bis zum Chotětiner Bache, wo sie in mehreren Brüchen aufgeschlossen sind, und weiter längs des Baches bis fast zur Mühle steile Felsen bilden, ferner zwischen Terešov und Biskoupky, sowie an einigen anderen Stellen auftreten. (Vergl. Fig. 132).

Um die gegenseitigen Verhältnisse der verschiedenen Porphyrabarten kennen zu lernen, wollen wir die von Zbirow aus leicht erreichbare Partie des Gebirges von Přišednitz bis Lhotka näher besichtigen. (Siehe das Kärtchen Fig. 132).

Geht man von Zbirow, dessen Schloss auf einem Kieselschieferfelsen steht, durch's Franzensthal nach Přišednitz, so sieht man unter dem Holeček am linken Ufer die Grenze der Phyllite gegen den Porphyr. An der Südost- und Ostseite des Holeček treten drei Abarten eines dichten Sphaerolithporphyres auf, eine braune, eine grauweisse und als Fragment in einer von diesen beiden eine grünliche Abart. An der Nordseite des Holeček erscheint ein gelblichweisser gestreifter Porphyr und weiter gegenüber von Přišednitz ein Trümmerporphyr, welcher nach Bořický Fragmente von Granitporphyr, wie er am anderen Ufer vorkommt, dann Sphaerolithporphyr, Stücke eines braunen gestreiften Porphyres, eines dichten, an triklinen Feldspathen reichen Porphyrites, sowie zahlreiche Kieselschieferfragmente enthält. Das linke Ufer des Zbirower Baches bis zum Einflusse des Chotětiner Baches und weiter bis zur ersten Mühle (Fig. 132) besteht aus Felsitporphyr, der reich an Feldspathen ist. Das rechte Ufer bei Přišednitz, sowie weiter nördlich die Matičná hora wird aus granitischem, stellenweise granophyrartigem Quarzporphyr gebildet. Gegenüber der Mündung des Chotětiner Baches tritt ein etwa 12 *m* mächtiger Augitsyenitgang auf und in der Schlucht bei der ersten Mühle trifft man verschiedene Porphyr- und Dioritfragmente. Von der ersten Mühle bis zu der Grün-



Fig. 132. Partie des Pürglitz-Rokytzaner Porphyrzuges *NW* von Zbirow.
Nach *E. Bořický*.

1 Quarzporphyre mit reichlichen porphyr Körnern. 2 Dichte Porphyre. 3 Gestreifter Porphyr. 4 Trümmerpophyr. 5 Augitsyenit (bei Přišednitz), Diabasporphyrit (bei Lhotka). 6 Phyllit

steingrenze breitet sich Felsophyr aus. Zwischen der ersten und zweiten Mühle und bei dieser letzteren treten 3—4 *m* mächtige Trümmerporphyrgänge auf, welche zumeist aus Fragmenten verschiedener Felsophyre, Radiolith- und Sphaerolithporphyre bestehen. In der Gegend von Lhotka ist ein graugrüner, dichter Diabasporphyrit entwickelt.

Felsitische dichte Porphyre oder Felsophyre, in welchen entweder keine, oder nur sehr spärliche Quarze und Feldspathe ausgeschieden sind, führt BOŘICKÝ an: Von der nordöstlichen Sohle des Holeček bei Zbirow, wo auch das Magma des dortigen Trümmerporphyres ein Felsophyr ist, ebenso wie bei der zweiten Mühle am Zbirower Bache. Ferner vom Krchůvek bei Neu Joachimsthal; weiter gehören hieher der rothe Porphyr von Broum, die braunen dichten Porphyre, welchen der grösste Theil der felsigen Gehänge des Oupořthales angehört und welche viele Trümmerporphyre und einige sehr schöne Bandporphyre aufweisen Einige von diesen Gesteinen erwiesen sich jedoch als Uebergangsstadien von radio- und sphaerolithischen Porphyren zu den Felsophyren, andere als ein Gemenge von Felsophyren mit einem Diabasporphyrit, der im westlichen Drittel des Oupořthales die Gehänge grösstentheils zusammensetzt und von Gängen körniger Diabasgesteine durchbrochen wird. In der Nähe der Erinnerungstafel an die grosse Ueberschwemmung vom J. 1872 durchsetzt den Porphyr ein mächtiger Gang eines kleinkörnigen Olivindiabases. An der Mündung des Oupořbaches in die Beraun, nahe bei der Ruine der Burg Tejřov, sind Gänge körniger Diabasgesteine, welche im Diabasporphyrit und Aphanit auftreten, zahlreicher. BOŘICKÝ glaubt nun, dass die Diabasporphyrite älter als die Porphyre sind und vor dem Auftreten dieser letzteren auch das östliche Ende des Oupořthales eingenommen haben, weil der Felsophyr am östlichen Rande des Oupořthales bei der Sägemühle zahlreiche umgewandelte Fragmente der Diabasporphyrite enthält.

Zwischen dem Oupoř und der Klucná im Kouřimetzer Revier kommt ein lichtbrauner, gestreifter, stellenweise schieferiger Felsophyr mit prachtvoller perlitischer Structur vor. Ein ähnliches Gestein ist der lichtgrüne Felsophyr vom Kamenný vrch. Ferner erscheint Felsophyr am Gipfel des Branný vrch, im Petersbrünnelthale unterhalb Račitz und in der isolirten Partie, welche bei Neuhof, nahe Lana, den Phyllit durchbricht.



Fig. 133. Die Eruptivgänge des rechten Moldauufers gegenüber von Rostok. Z. Th. nach E. Bořický.

Nördlich von Prag treten Porphyre nurmehr in kleineren Stöcken und Gängen auf, die mit Grünsteinen abwechselnd, die Phyllite dieses Gebietes in sehr grosser Anzahl durchsetzen. Zunächst erscheinen sie in grösseren Massen im Bereiche des Scharkathales. Das Plateau des Rothen Berges (Červený vrch) *NON* von Vokowitz besteht ganz aus Felsitporphyren, die hier eine Mächtigkeit von weit über 100 *m* besitzen. Weiter nördlich von dem Wirthshause Jenerálka, an der nach Horoměřitz führenden Strasse, erscheint dichter Radiolithporphyr; ferner trifft man Porphyrgänge in einigen Schluchten, so z. B. am rechten Ufer des Okořbaches gegenüber der Okořer Mühle, dann im Tuchoměřitzer Thale im rechten Gehänge 200—300 Schritt westlich von der Strasse bei Schwarzochs und am linken Thalgehänge gegenüber der Einmündung der Sukdoler Schlucht.

Besonders zahlreich sind die Eruptivgänge im Moldauthale zwischen Prag und Kralup und den von Osten in dasselbe einmündenden Schluchten. E. Bořický hat hier am linken Moldauufer von der Majorka bei Podbaba bis Kralup 30 und am rechten Ufer von Podhoř bis Kralup 105 Gänge gezählt und die Porphyre darunter beschrieben. Am rechten Thalgehänge gegenüber (etwas südwärts) von Rostok sieht man am deutlichsten, wie überaus zahlreich die Eruptivgänge sind. (Fig. 133). Es durchsetzen hier den Phyllit der Klebedníkhöhe zwischen der Unter Chaberner Schlucht im Süden und dem Hohlwege, der nach Brnky führt, im Norden auf einer Strecke von etwa 1300 *m* nicht we-

niger als 42 Gänge, die an der steilen Uferwand deutlich hervortreten. In unserer Abbildung sind die Gänge mit laufenden Zahlen bezeichnet. Nach Bořický ist: 1 ein syenitischer Diorit, 2, 3 und 4 wahrscheinlich augitreiche Diabase, 5 syenitischer Quarzdiorit, 6 feinkörniger Diorit, 7 Dioritporphyrit, 8, 9, 10, 11 0·5 bis 1·5 *m* mächtige Dioritgänge, 12 Dioritporphyrit, 13 Quarzdiabas, 14 Sphaerolithporphyrit, 15 dioritischer Quarzsyenit, 16 Radiolithporphyrit, 17 ein etwa 10 *m* mächtiger Gang von verwittertem dioritischem Syenit, 18, 19, 20, 21, 22 desgleichen, 23 und 25 scheinen augitreiche Diabase gewesen zu sein, führen aber jetzt nebst Feldspathleistchen und Magnetit, hauptsächlich Dolomit, Chlorit und Serpentin in schönen sternförmigen Gruppen. Dieser letztere Gang (25) wird beiderseits von Adern begleitet, 24 und 26, die vielleicht Porphyrit sind, ebenso wie 27. Die Gänge 28 und 29 dürften Dioritporphyrit sein, 30 ist ein 6 *m* mächtiger Radiolithporphyritgang, 31 ein sehr schöner Olivindiabas, 32 und 33 augitreicher Diabas. 34, 35 und 37 sind vielleicht Dioritporphyrite, 36 ein dichter, gelblicher Radiolithporphyr, 38 und 39 verwitterter, quarzfreier Porphyrit. 40, 41, 42 sind 4—6 *m* mächtige Gänge feinkörnigen Quarzdiorites. Die Gänge scheinen in *NW* bis *NWN* zu streichen und verflächen in *NO*.

Auf die petrographische Beschaffenheit dieser und aller anderen eruptiven Gänge näher einzugehen, würde zu weit führen, nur einiger interessanter Porphyrvorkommen sei besonders gedacht.

Granitische Gesteine sind nicht sonderlich verbreitet. In der Schlucht, die gegen Brnky ausmündet, treten am rechten Moldauufer zwei, je einige Meter mächtige, fast saigere und angeblich in *N* streichende Gänge auf, von welchen der eine ein Granitporphyr, der andere ein fast dichter, chloritreicher, granitischer Porphyr (Granophyr) ist.

Zwischen Husinetz und Klein Klecan durchsetzt den Phyllit ein cca 70 *m* mächtiger, senkrechter, gegen *NON* streichender Porphyrgang von braunrother Farbe. Es ist ein fast dichter Granophyr, der nur in der Mitte des Ganges kleine Quarz- und Feldspathkörnchen ausgeschieden enthält. Er schliesst metergrosse linsenförmige Stücke des Phyllites ein und scheint sich oben deckenartig auszubreiten, so dass eine Quarzsyenitader von ihm bedeckt zu sein scheint. (Fig. 134).

Mehr verbreitet sind radiolithische und sphaerolithische Quarzporphyre. Hieher gehört der 112. Gang des Moldauthales *N* von Podhoř, ein Gang im Eisenbahndamm unter der Libšitzer Felswand, sowie weiter einige sehr feinkörnige oder dichte Radiolithporphyre sog. Radiophyre, welche übrigens hier im Moldauthale zwischen Prag und Kralup und bei der Jenerálka, ausser im Erzgebirge, einzig vorkommen sollen. Es zählen hieher ein Gang *N* von Podhoř am rechten Moldauufer bei den Dynamitfabriken gegenüber von Rostok, dann einige Gänge weiter nördlich, namentlich auch der tiefste Gang des Maslovitz-Dolaneker Abhanges, sowie Gänge am linken Moldauufer *S* von Letky und Partien in der Mitte und im südlichen Salbande des mächtigen Ganges in der Libšitzer Felswand. Bei Klein Klecan bildet radiolithischer Quarzporphyrit einen cca 4 *m* mächtigen Gang, welcher von der Schlucht, in welcher der grösste Theil des



Fig. 184. Profil am rechten Moldauufer zwischen Klein Klecan und Husinetz. Nach *E. Bořický*.

1 Phyllit. *2* Porphyr. *3* Quarzsyenit (resp. Quarzdiorit). *4* Porphyrit.

Dorfes liegt, durch den westlichen Hain fortsetzt. Makroskopisch erscheint das Gestein wegen der überaus reichlichen, bis 3 *mm* grossen Feldspath- und Quarzkörner körnig und erst unter der Lupe tritt ein spärliches Cement hervor. Bořický berechnet, dass das Gestein aus 39% Albit, 8% Anorthit, 12% Orthoklas, 32% Quarz und freier Kieselsäure, 5·5% Limonit, 4% Amphibol und 0·5% Apatit bestehe.

Als sehr feinkörnige bis dichte Sphaerolithporphyre oder Sphaerophyre beschreibt Bořický die Gesteine des 2. und 8. Ganges, sowie den dichten gelblich weissen Porphyr des 31. Ganges *N* von Podhoř am rechten Moldauufer, dann auf der linken Seite des Flusses den Gang bei Podbaba im Felsen, welcher die Reste der Sct. Wenzelskapelle trägt (10 *m* mächtig). Zwischen der Přemyšlenier und Klein Klecaner Schlucht durchsetzt die Sohle des steilen Phyllithügels, unter welchem sich einige Häuser und Gärten von Klein

Klecan ausbreiten, ein fast horizontaler, 0·5—2 *m* mächtiger Gang (wenn nicht 2 Gänge). Das dichte gelbliche Gestein am Südostende des Felsens wird von BOŘICKÝ zu den Sphaerolithporphyriten, das grünlichgraue Gestein von der nordwestlichen Seite des Felsens aber zu den Felsophyriten gestellt.

Dichte felsitische Quarzporphyre (Felsophyre) erscheinen im Moldauthale zwischen Prag und Kralup am linken Ufer nördlich von Podbaba, dann zwischen Moráň und Letky und in der Libšitzer Felswand (der nördlichste Gang); am jenseitigen Ufer gegenüber von Letky unterhalb Větrušitz.

Der dritte Hauptzug der Porphyre im östlichen Flügel des mittelböhmischen Urschiefergebirges ist in mehrfacher Beziehung von besonderem Interesse und von Wichtigkeit. Südlich von Záběhlitz bei Königsaal bildet Quarzporphyr, wie oben schon erwähnt, einige Lager, die mit Diorit abwechseln. Betreffend die nähere petrographische Beschaffenheit dieser Quarzporphyre ist zu bemerken, dass Porphyrite (BOŘICKÝ's) darunter recht häufig sind und weiters hauptsächlich felsitische Abarten auftreten.

Das südlichste Vorkommen ist jenes südlich von Neu Knin. Es sind Glimmerporphyre, deren Grundmasse fast dicht und von chloritischen und serpentinischen Umwandlungsproducten des dunklen Glimmers graugrün gefärbt ist. Die Porphyre treten gerade an der Grenze des Urschiefer- und Granitgebirges auf und sind schon an der Oberfläche erkennbar als ein kuppenreicher, mit Wald bedeckter Gebirgsstrich, welcher sich südnordwärts etwa 4 *km* weit zwischen Kozohor, Hranitz und Drhov erstreckt. Der nördliche Ausläufer wird vom Kocábabache durchschnitten. Bei Alt Knin bachaufwärts bestehen die Felswände aus graugrünem, dichtem Porphyr mit eingestreuten, bis 3 *mm* grossen Orthoklaskrystallen. Bei Kozohor *S* vom Kocábabache ist der Porphyr dicht, beinahe hornsteinartig, mit makroskopisch nur spärlich wahrnehmbaren Feldspath- und Quarzkörnchen und schwarzen Punkten (Anhäufungen von Magnetit und Titaneisen). Ferner hat BOŘICKÝ die Glimmerporphyre einiger Kuppen südlich von der Kocába beschrieben.

Weiter nördlich folgt ebenfalls an der Granititgrenze ein mächtiges Porphyritmassiv, welches bei Slap beginnend, über Třebenitz zur Moldau zieht, diese zwischen den Uferstellen „V Dušni" (oberhalb Štěchowitz) und „U Mařenky" (*SO* von Třebenitz) übersetzt, von diesem letzteren Puncte

einen Ausläufer in das Gebiet der Hornblendegesteine über Rabín und Měřín gegen *SW* aussendet, welcher die Moldau in der scharfen Krümmung unterhalb Měřín zweimal schneidet, und am rechten Ufer sich zwischen Teletín und Třepsín allmälig verschmälernd, über die Sazava gegen Kaltengrund und Eule streicht, um bei Radlík auszukeilen.

Noch nördlicher streicht ein Porphyrzug, wesentlich aus zwei mächtigeren Porphyritgängen bestehend, von Branšov bei Štěchowitz nordostwärts über die Sazava bis Boholiby.

Unterhalb Štěchowitz bis Davle folgen noch drei Porphyrzüge, die aus einer Anzahl mehr minder mächtiger Gänge bestehen. Der nördlichste, welchem der Waldrücken bei St. Kilian und die steilen Felsen gegenüber der Sazavamündung angehören und der aus der Gegend von Zahořan *O* von Mnischek über Hvoznitz bis Vole̍ško am rechten Moldauufer streicht, ist der mächtigste. Weiter nördlich folgen noch einige Porphyrgänge, besonders *S* von Skochowitz, und endlich als der nördlichste ein mächtiger Gangzug, welcher aus der Gegend von Jilovišt kommend, *S* bei Záběhlitz die Moldau übersetzt und über die Kuppe des Hradiště weiterstreicht.

Von allen diesen Porphyrvorkommen können nur die wichtigsten berücksichtigt werden. Von besonderer Bedeutung sind die felsitischen Glimmerporphyrite, welche sich überhaupt auf das Moldauthal zwischen Königsaal und Měřín oberhalb Štěchowitz beschränken sollen.

Sie sind namentlich an den steilen Ufergehängen in zwei mächtigen Gängen, einem bei Vrané und dem anderen bei Davle, sowie in einem gewaltigen Gängecomplex zwischen Štěchowitz und Měřín entblösst, welch' letzterer sich bis Eule ausdehnt. Alle diese Gänge streichen nordöstlich. Die felsitischen Porphyrite unterscheiden sich von den übrigen Porphyren schon dem Aussehen nach, nur mit den Kniner Vorkommen stimmen sie überein. Sie sind grünlichgrau, schwarzgrau, selten weisslich, welche Farben von grüngrauen Partien des dunklen Glimmers und dessen Umwandlungsproducten (Chlorit und Serpentin), als auch von Amphibol herrühren. Gewöhnlich sind sie körnig, wobei Feldspath bedeutend mehr als Quarz hervortritt, häufig aber auch dicht. „Ein bezeichnendes Gepräge des grössten Theiles dieser Glimmerporphyrite liegt in der breccienartigen, stellenweise auch conglomeratartigen Beschaffenheit entweder ganzer Felsenpartien, oder einzelner Bestandtheile, die por-

phyr. auftreten oder im Gemenge der Grundmasse verborgen liegen". Diese an vielen Stellen beobachtete breccienartige Beschaffenheit der Glimmerporphyrite führte Bořický zur Annahme, dass deren ursprüngliches Material zerbröckelte Gesteinsarten waren, die durch eine hohe Gluth gänzlich oder theilweise geschmolzen wurden und den Habitus der felsit. Glimmerporphyrite angenommen haben. Das ursprüngliche Material soll hauptsächlich ein Bröckelwerk entweder aus Granitit (d. h. nach B. vorwaltend natronhältiger Granit!) und Amphibolit, oder überhaupt aus Granitit, oder irgend einer an Kalknatronfeldspath reichen Grünsteinart gewesen sein.

Der nördlichste dieser Glimmerporphyritzüge ist jener, welcher sich vom Čihadloberg *W* von Točná in zunehmender Mächtigkeit durch die Schlucht zwischen Závisť und Břežan über den Hradištěberg schief über die Moldau, dann am linken Ufer gegenüber von Vrané, wo er den ganzen felsigen Absturtz des linken Moldauufers *S* von Výr bildet, verfolgen lässt. Bei der Ziegelei Strnad beträgt die Mächtigkeit des Lagers etwa 150—170 *m*. Am linken Moldauufer ist die Mächtigkeit sehr bedeutend, so dass eine lange Strecke der Strasse *O* vom Berge Kopanina am Porphyr verläuft und der Berg selbst daraus besteht, von wo aus der Lagerstock in südwestlicher Richtung gegen Jiloviśt weiter streicht. Bei der Einschicht Výr gegenüber von Vrané, dann *N* von Strnad sind im Porphyr Brüche im Betrieb. Er ist hier bankförmig abgesondert. *)

Am südlichen Ende des Städtchens Davle, am linken Moldauufer gegenüber der Sazavamündung, steht ein mächtiger Gang des felsit. Glimmerporphyrites in einer hohen Felswand an und ist in grossen Steinbrüchen aufgeschlossen. Das Gestein dieses und des Vraner Porphyrites wird im Prager Bezirke mit Vorliebe zu Wasserbauten verwendet. Aus Glimmerporphyriten sind auch die Wasserdämme zwischen Königsaal und Štěchowitz aufgeführt. Der felsitische Glimmerporphyrit von Davle ist sehr hart, fest, besitzt eine dichte grünliche, stellenweise schwarzgraue Grundmasse, in

*) Sehr ähnlicher grauer oder schwarzgrüner Quarzporphyr, wie hier bei Vrané, soll sich nach Helmhacker in Geschieben an der Zusammensetzung der Conglomerate in der Modřaner Schlucht (S. 653) nebst Dioriten und quarziger Grauwacke betheiligen. Er glaubt, dass diese Gerölle wirklich von Záběhlitz stammen, was aber sehr wenig wahrscheinlich ist.

welcher Kryställchen und Krystallfragmente eines grauweissen Feldspathes, spärlicheren grauweissen und farblosen Quarzes, spathige Körnchen von weissem und schwarzem Kalkstein, dann erbsen- bis faustgrosse, rundliche oder scharfkantige Stückchen und Stücke eines weisslichen Porphyrites, graugrünen Diorites und schwarzgrauen Schiefers vorkommen. Die Feldspath- und Quarzkörnchen, sowie die Gesteinsfragmente (selten grösser als 3 *mm*) sind an manchen Stellen so häufig, dass die Grundmasse dann ganz zurücktritt und das Gestein körnig erscheint. Die grüngraue Farbe der Grundmasse dürfte von Biotit oder Autophyllit herrühren, welche sich in hervorragender Weise an der Zusammensetzung betheiligen, und die schwarzgraue Färbung gewisser stromförmiger Stellen in der Grundmasse wird durch Anhäufungen von Magnetit und Pyrit bewirkt.

Von Štěchowitz stromaufwärts trifft man am steilen rechten Ufer 13 Eruptivgänge (0·5—2 *m* mächtig): 1 ist Dioritporphyr, 2 quarzfreier Glimmerporphyr, 3—15 Diorite und Dioritporphyrite, 8 quarzfreier Orthoklasporphyr. An den Uferstellen „V Dušni" und „Na koutech" treten die ersten Felsen des Massives der felsitischen Glimmerporphyrite auf, zwischen deren steilen Felswänden die Moldau fast bis zum Dorfe Třebenitz eingezwängt ist. Bořický hat eine Anzahl Proben von hier beschrieben und ist zu dem Ergebnisse gelangt, dass von den verschiedenen Glimmerfelsitporphyriten, welche in der Štěchowitzer Gegend vorkommen, die dunkeln, schwarz- und grüngrauen, dichten, oder durch Quarz- und Feldspathkörner porphyrischen Arten jünger seien, als die lichtgrün- oder grauweissen Arten. Die jüngsten von allen aber sollen diejenigen Gesteine sein, welche eine körnige oder porphyrische Structur besitzen, da sie Fragmente der vorigen Arten einschliessen.

Von den weiteren Quarzporphyr-Abarten, welche in diesem Gebiete vorkommen, sind die glimmerigen, granitischen Porphyrite durchaus krystallin und zeigen u. d. M. an vielen Stellen der Grundmasse ein deutliches Gefüge aus Quarz- und Feldspathkörnchen und Glimmerschuppen. In derselben sind meistens recht reichliche, bis 5 *mm* grosse Feldspath- und Quarzkörner ausgeschieden. Es werden hieher einige Proben nördlich von Eule, dann *N* von Boholiby zwischen Eule und Davle, von „Mařenka" gegenüber von Třebenitz oberhalb Štěchowitz, unter Třebenitz selbst (dieses Gestein macht ganz den Eindruck eines Amphibol führenden Gra-

nitites), dann am rechten Ufer gegenüber von Žďan unterhalb Měřín gezählt.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass Ganggesteine bei Branšov am rechten Moldauufer gegenüber von Štěchowitz und bei dem Wirthshause Jarov oberhalb Vrané als Minetten bestimmt wurden. An letzterem Fundorte treten zwei durch allmälige Uebergänge mit einander verbundene Abarten auf, von welchen die eine, dunkelgraue, sehr reich an Biotit ist (ähnlich wie das Vorkommen bei Branšov), die andere, lichtgraue, aber neben wenig Biotit vorwaltend weissen Orthoklas enthält und gänzlich von Calcit durchdrungen ist.

Weiter nordöstlich in der Umgebung von Říčan sind an 8 Stellen Porphyrgänge entblösst. Der südlichste tritt zwischen Modletitz und Kuří auf und ist *NW* von Doubrawitz in einem Steinbruche aufgeschlossen. Gewissermassen in der Fortsetzung desselben erscheint ein Ausbiss zwischen Kuří und Krabošitz, ferner bei der Říčaner Eisenbahnstation und in der Přestavlker Schlucht, sowie südlich von hier auf der Anhöhe Bejkovka und im Bahneinschnitte näher gegen Říčan. In der Přestavlker Schucht treten drei Gänge auf.

Diese sämmtlichen Porphyre sind Granitporphyre von ziemlich übereinstimmendem petrographischen Habitus, da fast alle eine dichte, gelblichgraue oder röthliche Grundmasse besitzen, in welcher Quarz- und Feldspathkörner, nebst Biotitschuppen ausgeschieden sind. Vielleicht nicht bedeutungslos dürfte sein, dass, wenn man dieselben näher vergleicht, indem man mit jenen von der Anhöhe Bejkovka beginnend, über den Bahneinschnitt gegen Krabošitz und Modletitz fortschreitet, man erkennt, dass dieselben gegen Westen zu ihren Charakter und somit auch ihr Aussehen doch einigermassen dahin abändern, dass Biotit unter den Einsprenglingen je weiter desto merklicher zurücktritt, die Grundmasse sich stetig verdichtet. dafür aber bei gleichzeitiger Quarzabnahme grössere Feldspatheinsprenglinge sich einstellen. Man könnte sich versucht fühlen diese Erscheinungen in einen causalen Zusammenhang mit der Entfernung von der Granitgrenze zu bringen.

Unter den Porphyren dieses Gebietes sind in der Přestavlker Schlucht zwei, je circa 1 Meter mächtige Gänge auffallend, da sie besonders gegen die Salbänder zu makroskopisch nur aus Biotitblättchen zu bestehen scheinen. Die Biotitschuppen pflegen nicht selten parallel angeordnet zu sein, so dass das Gestein in Handstücken ganz das Aus-

sehen eines glimmerreichen Glimmerschiefers gewinnt. Anstehend freilich erscheint es in den mittleren Lagen oft ziemlich deutlich porphyrisch. Die auffallende mineralogische Zusammensetzung scheint dieser Porphyr einer Metamorphose zu verdanken. Einen dritten Gang in der Přestavlker Schlucht bildet normaler Granitporphyr.

Auch ein Porphyrmandelstein wurde hier in losen Stücken gefunden.

Im Bereiche der isolirten Partien des mittelböhmischen Urschiefergebirges sind Porphyre wenig verbreitet. In der nördlichsten Insel tritt er, soviel bekannt, nur im Theile südlich von der Sazava auf. Ein Gang durchbricht hier die Phyllite des Částovka-Berges *SW* von Přestavlk und des nördlichen Čistetzer Berges, sowie wahrscheinlich auch das zwischen beiden durchstreichende Kalksteinlager. Sein Streichen ist südnördlich, ziemlich parallel zu dem Wege von Mezihoř nach Přestavlk, von welchem rechts er gelegen ist. Am Částovka-Berge scheinen zwei Gänge entwickelt zu sein. Das Gestein besitzt eine weisse Grundmasse mit stellenweise bis zur Graufärbung reichlich eingestreuten zarten Biotitpunkten, in welcher kleine Körner und verzerrte Krystalle von Feldspath (Orthoklas?), grössere Biotitschuppen und Quarzkörner eingestreut sind. Die Varietäten, in welchen einmal Quarz, das anderemal Feldspath gänzlich zurücktritt, bilden die Grenzglieder der zahlreichen Abarten, die man hier antrifft.

In der zweiten Scholle, oder vielmehr Ausbuchtung des Gebirges erscheint Porphyr am westlichen Rande zunächst in dem bedeutenden Massiv *S* von Štěchowitz und den Ganglagern, die weiter nördlich bis über Eule hinaus streichen, welche oben (S. 704 ff.) schon beschrieben worden sind. Weiter südlich trifft man Porphyre im Bereiche der Moldau bei Hněvšín, Smilowitz und in der Gegend von Cholin.

In seiner Beschreibung der Hoch Chlumetzer Phyllitpartie führt Jokély vom Rossberge *SO* von Zahořan einen Felsitporphyr an, welcher mit den dortigen Quarziten in naher Beziehung zu stehen scheint und wahrscheinlich eine stockförmige Masse in denselben bildet. Accessorisch führt er reichlich Vesuvian, welcher in krystallinischen oder derben Lagen das Gestein durchzieht. In dieser, sowie auch in anderer Hinsicht gemahnt dasselbe sehr an das felsitische

Gestein im Hangenden des Kalklagers *W* von Kuniček (S. 692.)

Endlich in der Mirowitzer Phyllitscholle tritt Porphyr untergeordnet am Nordende bei Zduchowitz auf, ferner felsitische Abarten von röthlichbrauner Farbe *S* bei Bohostitz am Bergrücken rechts vom Wege, der nach Těchnitz führt, von dunkler Farbe *O* von Lety, von grünlichgrauer Farbe und theils massiger, theils schieferiger Structur *NO* von Klein Kraschtitz, *O* von Horosedlo, *S* bei Vohař, *N* von Nestrašowitz, sowie weiter bei Zetin, Těchařowitz, Hradek und vielleicht noch an mehreren anderen Stellen.

Der Einfluss, den die Porphyre auf die von ihnen durchsetzten Phyllite ausüben, macht sich im Allgemeinen in einer Verfestigung und Verhärtung derselben geltend, die an den Begrenzungsflächen grösserer Porphyrmassen, oder dort, wo der Urthonschiefer von zahlreichen Gängen durchbrochen wird, wie z. B. im Moldauthale *N* von Prag, auch auf weitere Entfernungen vom Porphyr bemerkbar ist. So sieht man im Pürglitz-Rokytzaner Zuge gegenüber von der Burg Pürglitz, dort, wo an der Strasse nach Stadtl der Porphyr mit dem Phyllit in Berührung steht, dass dieser letztere umgewandelt wurde. Jedoch geht Bořický (resp. J. Klvaňa) in der Auffassung der Verhältnisse wohl zu weit, wenn er annimmt, dass der Schiefer „geschmolzen" ist. Das Massigwerden der Schichtgesteine ist eine allgemeine Contacterscheinung, welche man an grösseren Eruptivmassen überall antrifft, u. a. auch am Porphyrmassiv von Štěchowitz „V Dušni" usw.

An **Erzen** ist das mittelböhmische Urschiefergebirge verhältnissmässig arm, jedoch liegen in seinem Bereiche einige Bergorte, um welche seit uralten Zeiten Bergbau betrieben wurde und die in ihrer Blüthezeit weltberühmt waren. Wir werden zunächst die Erzlagerstätten der zusammenhängenden Gebirgserstreckung, hierauf erst jene der östlichen isolirten Schollen besprechen.

G o l d und S i l b e r wurde an mehreren Orten gewonnen. Im westlichen Flügel des Gebirges soll der feinkörnige Syenit bei Přívětitz nahe Radnitz Spuren von Gold enthalten. Wenigstens soll Graf Sternberg in dem nahen Bache Goldstaub im Gewichte eines Dukaten, allerdings mit viel grösseren Kosten, gewaschen haben. Im südlichsten Gebirgstheile an der Grenze zwischen Granit und Phyllit *NO* von Klattau, in der Waldstrecke „Na slatech" nächst dem Wege

von Předslav nach Kamejk, wurde vor etwa 100 Jahren auf Gold gegraben, jedoch ohne nennenswerthen Erfolg. Nordöstlich von hier soll einst Silberbergbau in der Nachbarschaft der *NW* von Mitrowitz (*O* von Blowitz) entblössten Kieselschieferfelsen betrieben worden sein. Der Bau musste aber wegen Armuth und geringer Mächtigkeit der Erze aufgelassen werden.

In der östlichen Gebirgserstreckung ist es hauptsächlich die Contactzone zwischen dem Phyllit- und Granitgebirge, in welcher Erzgänge aufsetzen.

O von Střebsko (*W* von Milín) besteht ein alter Stollen im Phyllit, der in St. 3 streicht und unter 45° *WNW* fällt. Es befinden sich hier viele Halden, die auf früheren bedeutenden Bergbau deuten und wahrscheinlich die Fortsetzung der Přibramer Gänge darstellen. Bei Bitis *O* von Přibram wurde in den 40er Jahren dieses Jahrh. eine Zeche auf einem Gold führenden Quarzgange mit wechselndem, anfänglich sogar vielversprechendem Erfolge betrieben. Auch gegenwärtig ist die hiesige Toker Prokopizeche belegt, steht jedoch ausser Betrieb.

Weiter nördlich, bei Vobořišť (*S* von Dobřisch) wurde im letzten Viertel des vorigen Jahrh. auf Silber gebaut. Der Bau wurde aber bald, wahrscheinlich wegen Ertragslosigkeit, aufgelassen.

In derselben Contactzone weiter nordöstlich befindet sich das einst berühmte Goldbergwerk von Knin. Die einstige Bergstadt dieses Namens, welche etwas westlich vom jetzigen Neu Knin gelegen haben mag, soll von gleichem Alter wie Eule gewesen sein, und muss hier der Bergbau in bedeutender Ausdehnung betrieben worden sein, wie die zahlreichen Pingen und Halden in der Umgebung bezeugen. Der Verfall des Kniner Goldbergwerkes wurde durch die Hussiten herbeigeführt, welche im J. 1424 die Stadt zerstörten. Später kam er zwar wieder in Aufnahme, da die Stadt im J. 1479 zur Bergstadt erhoben wurde; allein der frühere Segen scheint nie wieder erreicht worden zu sein, trotz der werkthätigen Unterstützung, die dem hiesigen Bergbaue von Seiten der Regenten zu Theil wurde. So berichtet der im J. 1592 von Rudolf II. entsendete Commissär: „Knin zeigt grosse alte Baue, besonders beim Fleischkram eine Strecke von 100 Klft. Länge, 20 Breite und 7 Tiefe, worin mächtiges oberes Mittel von Gold ausgebaut worden sein muss. Die Stadt baut zur Erhaltung ihrer Bergfreiheit

die alte Grube Krembler, macht einige Lothe Gold, die 23 Karat 2 Grän fein; dergleichen Hochgold wird sonst in Böhmen nicht gefunden".*) Trotzdem baute die Stadt mit Zubusse. Die Bürger waren arm, mussten ihre Häuser an Adelige verkaufen und geriethen in's Elend. Dazu kamen noch die Schrecken des 30jähr. Krieges, durch welchen die Baue gänzlich vernichtet wurden, worauf die Entvölkerung dieser Gegend grösste Dimensionen annahm. Der Bergbau blieb daher ausser Betrieb bis zum J. 1804, wo mit 2000 Centnern in der Waldstrecke Chvojno gewonnenen Quarzes Proben angestellt wurden, die sehr befriedigende Resultate ergaben, woraufhin im J. 1817 dem hoffnungsvollen Bergbaue eine gewisse Summe jährlich zur Verwendung bewilligt wurde. Aber schon im J. 1828 nahmen die Arbeiten ein Ende „wegen aus Anlass der Rechnungslegung entstandener Misshelligkeiten", und wurden nicht mehr erneuert.

Unmittelbar auf der Scheide zwischen Schiefer und Granit wurde zu Anfang dieses Jahrh. bei Sudowitz auf einem Goldgange ein Schacht abgeteuft. Das Unternehmen ergab aber kein Resultat.

Die geologischen Verhältnisse aller dieser Bergbaue sind ähnliche wie bei der altberühmten Bergstadt Eule, welche daher näher besichtigt werden mögen.

Eule liegt mit seiner Umgebung auf einer Contactzone am südlichen, sich sanft abdachenden Abhange eines Höhenrückens des Urschiefergebirges, welcher von dem Zahořaner Bache im Westen und dem Chotouner Bache im Osten begrenzt wird. An der Stadt fliesst ein kleiner Bach vorbei, an welchem ehemals Goldwäscherei betrieben wurde. Der normale Phyllit, aus welchem sich streifenweise Chloritschiefer entwickeln, wird je näher an den Granit, desto glimmerreicher, so dass sich schliesslich ein glimmerschieferartiges bis gneissartiges Gestein ausbildet, wie man u. a. in der Gegend von Žampach und am Hradek-Berg beobachten kann. Die Erzgänge treten theils im Phyllit, theils im Porphyr auf, jedoch scheint die Gebirgsart, in welcher die goldführenden Gänge hauptsächlich aufsetzen, der Chloritschiefer zu sein und dürften die Erzgänge in keine grosse Teufe niedergehen.

Aus den vorhandenen Halden und Pingen ist zu ersehen, dass in alter Zeit vornehmlich auf drei Gangzügen gebaut wurde. Der wichtigste ist der Schleierzug, welcher

*) Graf Sternberg, Umrisse etc. 2, pag. 47.

unterhalb Radlik beginnt und in St. 2—3 über den Klobas-Berg bis zum Dorfe Boholiby streicht. Das Verflächen ist cca 40° in *SO*. Die Gangart ist nach Aufschlüssen, die im J. 1863*) gewonnen wurden, theils Kalkspath mit schönen grossen Krystallen in den Drusenräumen, theils (und wohl vorwaltend) ein weisser bis rauchgrauer Quarz, in welchem Pyrit, Arsenkies und gediegenes Gold eingesprengt sind. Der Pyrit ist von zweierlei Art: röthlichgelber und blassgelber, von welchen nur der erstere goldführend sein soll. Das Gold erscheint meist in Blättchen oder Zweigchen und zwar hauptsächlich im Quarze, und nur untergeordnet auch im Arsen- und Schwefelkies. Dies gilt übrigens allgemein, weshalb auch die im Phyllit resp. Chloritschiefer aufsetzenden Gänge, da sie vorzugsweise gediegen Gold führen, weit edler sind als die Gänge des Porphyrzuges, welche meist nur Schwefelkies enthalten. Auf dem Schleiergange liegt u. a. die sog. Rothlöwer Fundgrube und die aerarischen Schächte, diese letzteren am nördlichen Ende des Kalten Grundes, einer schmalen, von der Sazava gegen das Dorf Kaltengrund (Studené) südwestlich von Eule ansteigenden Schlucht, in welcher die Phyllite, Chlorit- und Talkschiefer, als auch die hieher ausstreichenden Porphyre, an vielen Stellen entblösst sind. An einigen Puncten bemerkt man Ausbisse von goldführenden Quarzgängen, auf denen ehemals Bergbau betrieben worden ist. In diesen findet man nicht selten verschiedene Minerale in Drusenräumen ausgebildet, so z. B. Pyrit, Arsenopyrit, Quarz, Calcit, Albit. Aus dem Phyllit von Eule erwähnt Babánek**) Granat, nebst den schon früher bekannten Epidot, Laumontit und Stilbit. Das häufigste Gangmineral ist Pyrit, welcher, wie erwähnt, oft goldführend ist und auf allen Gängen und Klüften des Euler Gebietes angetroffen wird. Ihm wird auch der reichlichere Goldgehalt der Oberflächenschichten zugeschrieben, in welchen sich das, bei der Verwitterung des Pyrites zurückgebliebene Gold angehäuft haben soll.

Nördlich von der Stadt streicht beim Berge Klobas der Toboler Hauptzug, der gleichfalls auf einem Quarzgange baute, von welchem man vermuthete, dass er sich

*) F. Babánek, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 38. — J. Grimm, Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. XIII, 1865, pag. 246.

**) Zur Kenntniss der Minerale von Eule in Böhmen. Tschermak's Miner. Mittheil. 1872, pag. 239.

in der Gegend der Rothlöwer Fundgrube mit jenem des Schleierzuges zusammenschaaren dürfte. An demselben Berge, östlich vom Schleierzuge, streicht der Klobaser und noch östlicher endlich der Kotzauer Hauptgang. Die Verhältnisse sind dieselben wie beim Schleierzuge. Hier überall mussten viele Schächte abgeteuft gewesen sein, wie die Pingen und hoch aufgestürzten Halden darthun. Zu Beginn dieses Jahrh. war aber keiner der Schächte mehr befahrbar, und der Bau bewegte sich seit der Wiedererweckung durch Maria Theresia nur auf Stollen. Namentlich wurde der St. Wenzel-Erbstollen, welcher die ersäuften Grubenbaue auf dem Tobola- und Schleiergange, besonders aber den, auf dem aerarischen St. Wenzelgange eingetriebenen, und in einer Teufe von 60 Klft. schon wassernöthig gewordenen Pepř-Schacht entwässern sollte, andauernd gewältigt, bis er am 9. März 1864 in dem letztgenannten Schachte durchschlägig wurde. Nun wurden bedeutende Mengen „Erze“ gefördert und aufbereitet, wobei man denn zur Ueberzeugung gelangte, dass an eine Rentabilität der Werke nicht zu denken sei. Es wurden daher die ärarischen Arbeiten im J. 1868 eingestellt.

Später wurden von privaten Gewerken mehrfache Versuche zur Erneuerung des Bergbaues unternommen, aber leider blieb der Erfolg weit hinter den gehegten Hoffnungen. Gegenwärtig steht Eule als einziger Goldbergbau Böhmens zwar immer noch im Betrieb, die Gruben wurden aber im J. 1888 von 8 Arbeitern nur in Stand gehalten, wobei 32 *q* Golderze im Werthe von 60 fl. gewonnen wurden.

Der Goldbergbau soll bei Eule*) in der ersten Hälfte des 8. Jahrh. begonnen und schon um die Mitte des 10. Jahrh. überaus reiche Ausbeute geliefert haben. Es sollen damals auf einer einzigen Grube in einem Jahre 1,600.000 Dukaten Gold gewonnen worden sein und im J. 946 soll ein gewisser Rothlöw von 48 Kuxen jedes Quartal 300.000 Goldgulden Ausbeute erhalten haben.**) Eine ähnliche

*) Peithner v. Lichtenfels, Versuch über die natürl. und polit. Geschichte der böhm. u. mähr. Bergwerke. 1780, pag. 124 ff. — Fr. A. Reuss, Mineral. Beschreibung etc. l. c. pag. 96 ff. — Sternberg, Umrisse etc. I. Bd., 2. Abth. pag. 14 ff.

**) Vom besagten Rothlöw erzählt die Sage, er habe ursprünglich sein ganzes Vermögen auf Hoffnungsbaue verwendet, ohne zu einem Ergebnisse zu gelangen, so dass er schliesslich den Brautschleier seiner Frau verpfänden musste, um weiter graben zu können. Diesmal war

reiche Ausbeute (mehr als 100.000 Mark Gold) soll die Tobola-Zeche im J. 998 gegeben haben. Gleich hohe Erträge der hiesigen Goldbergwerke verzeichnet der Chronist Hájek bei den Jahren 1031, 1079, 1099 und 1145. Urkundlich belegt ist, dass im J. 1235 das Gold-, Berg- und Waschwerk Eule im Gange war. Aus der Regierungszeit der folgenden Könige fehlen aber verlässliche Nachrichten, denn die Mittheilung Hájek's, dass unter Karl IV. die Euler Zechen 1,500.000 Dukaten geliefert haben sollen, kann wohl nicht als zuverlässig angenommen werden. Graf Sternberg selbst bemerkt zu derselben: „Wenn wir bei dieser Berechnung auch eine Null als Druckfehler gelten lassen wollten, so bliebe doch immer genug, um Eule über alle Bergwerke in Mexiko zu erheben". Unter Karl IV. soll sich der Bergbau auf der rechten Seite der Moldau bis gegen Unter Břežan bei Jesenitz, Sulitz und Davle auf der linken Seite bis Knin und Mnischek erstreckt haben. Bei einzelnen Ortschaften in diesem Gebiete kann man in der That auch noch heute spärliche Reste des Bergbaues wahrnehmen. Damals soll der Ort zur königlichen Bergstadt erhoben worden sein. In den Hussitenkriegen wurde Eule im J. 1422 von Žižka eingeäschert und alle Bergwerksgebäude zerstört, von welcher Zeit denn auch der Verfall des Bergbaues datirt. Die Werke ertränkten und da es in den nächstfolgenden Zeiten an hinreichenden Geldmitteln fehlte, die Werke wieder trocken zu legen, so bedurfte es später der grössten Unterstützungen von Seiten der Regenten, um dem Bergbaue einigermassen wieder aufzuhelfen. So sehen wir denselben unter Ferdinand I. neuerdings aufblühen. Selbst der Sohn des Kaisers stellte sich im J. 1556 an die Spitze einer Gewerkschaft, welche auf dem Radliker Zuge den Bergbau in grossem Massstabe betrieben haben muss, wie die noch heute auf eine meilenweite Strecke sich ausbreitenden Pingen und Halden bezeugen. Leider wurden diese neuen Unternehmungen bald darauf vernichtet, da zunächst beim Einfall der Türken alle Pferde vom Bergwerke nach Ungarn geschafft wurden und im J. 1567 die Stadt gänzlich niederbrannte. Die unruhigen Zeiten zu Beginn des 17. Jahrh. waren nicht geeignet der Stadt und dem Bergbaue wieder anfzuhelfen, ungeachtet den Gewerken stets neue Vorrechte

ihm das Glück hold. Er erzielte alsbald grossen Gewinn und kaufte sich in Prag ein ansehnliches Haus, an dessen Stelle später das Carolinum (Universitätsgebäude) errichtet wurde.

gewährt wurden. Einzelne günstige Vorkommnisse vermochten zwar neue Hoffnungen zu erregen, allein dieselben erwiesen sich theils als trügerisch, theils konnten sie nicht verfolgt werden, da es an Mitteln und Kräften gebrach. Zu Anfang des 18. Jahrh. wurde der Bergbau wieder lebhafter aufgenommen und wurden etwa in 12 Jahren nur auf der Grube St. Maria Victoria 40.000 Gulden in Erzanbrüchen gewonnen. Nach SCHALLER soll im J. 1727 auf dieser Grube unter anderen eine Stufe gefunden worden sein, deren Werth auf 50 Dukaten geschätzt wurde und eine andere soll für 2606 Gulden an Werthe Gold gehalten haben. Stücke gediegenen Goldes, die 10—15 Dukaten wogen, sollen sogar öfter vorgekommen sein. Trotzdem waren die glücklichsten Zeiten für Eule vorüber. Durch die Fortsetzung des Erbstollens, welcher schon in alter Zeit angefangen, aber erst unter Maria Theresia wieder aufgenommen und vom J. 1797 fortgeführt wurde, hatten sich für den hiesigen Bergbau scheinbar bessere Aussichten eröffnet, die aber, wie erwähnt, nicht von dem erhofften dauernden Segen begleitet waren.

Nordwestlich von Eule unweit Zahořan in der Schlucht Hodava, welche unterhalb Obora beginnt und sich westwärts zum Zahořaner Bache hinzieht, wurde zu Ende des vorigen Jahrh. und auch früher schon gebaut auf Quarzgängen, die St. 3 streichen. Der Quarz enthält Eisen-, Kupfer- und Arsenkies eingesprengt, Goldflitterchen nur ausserordentlich spärlich.

Goldseifen*) bestanden früher am Zahořaner und Kaltenbrunner Bache, am Sazavaflusse, auf den Radlik-Halden und erhielten sich am längsten an dem kleinen Bache, welcher westlich bei Eule vorbeifliesst. Noch im J. 1775 waren über 150 Personen den Sommer hindurch mit Goldwaschen beschäftigt, aber schon im J. 1795—1797 wurden nur für 1818 Gulden Gold eingelöst und zu Anfang dieses Jahrh. bestand nur mehr eine einzige Goldwäsche. Da einige goldführende Gänge die Sazava übersetzen und aus den gewaltigen Halden fortwährend Goldsand weggespült werden kann, so ist es erklärlich, dass im Schwemmlande an den Ufern der Sazava und Moldau selbst reiche Goldfunde gemacht werden konnten.

Auch bei Knin wurde früher Gold gewaschen. GUMPRECHT traf hier noch im J. 1837 bei Krám (*NO* von Knin)

*) Sternberg, Umrisse etc. I. Bd, 2. Abth. pag. 22.

mehrere Goldwäscher. Das Gold wurde stets von kleinen schwarzen Körnern (Magneteisen?) begleitet und sollen sich unter dem gewaschenen Gold selbst Körner bis von Linsengrösse befunden haben.

Hochwichtig sind die Bleierzlagerstätten des Gebirges, unter welche auch Příbram gehört, dessen Erzgänge aber hauptsächlich in cambrischen Schichten aufsetzen und in das Phyllitgebirge nur hinübergreifen. Sie werden daher erst später eingehende Berücksichtigung finden, wobei auch, um eine Zerstückelung der Darstellung zu vermeiden, der Antheil des Urschiefergebirges besprochen werden wird.

Im Süden des Gebirges bestanden einst Bleibergwerke bei Stankau und Holleischen (*N* von Stankau, St. Antonii de Padua-Zeche), ferner bei Kladrau, und nördlich von Pilsen bei Kralowitz. Bei Kladrau bestand bei Gibacht (Schlossbezirk *O* von der Stadt) seit alter Zeit ein obrigkeitliches Bleibergwerk, die sog. Andreas-Zeche mit einem Stollen von sehr bedeutender Länge. Wenigstens wurden hier schon unter Ferdinand I. Erze gewonnen. Die Bleierze waren gut, wenn auch äusserst silberarm. Jedoch schon Anfangs dieses Jahrh. kam der Bau, angeblich wegen ungenügendem Absatze des Metalles zum Erliegen.*) Bei Kralowitz soll bis in die 60er Jahre dieses Jahrh. gebaut worden sein. Die Erze sind hier überall fast ausschliesslich Bleiglanz mit sehr geringem Silbergehalt.

Von besonderer Bedeutung ist der Bleibergbau zu Mies.**) In der Umgebung dieser Stadt streichen die häufig stark gebogenen und gefältelten Phyllitschichten bei wechselndem, aber doch vorwaltend südlichem Verflächen, im Allgemeinen von West nach Ost. Nach F. Pošepný nun wird der Phyllit im centralen Theile des hiesigen Bergbaurevieres von dreierlei Gängen durchsetzt: 1. Von Grünsteingängen, welche das älteste Dislocationselement vorstellen sollen, 2. von meist tauben Nordostklüften, und 3. von der jüngsten Bildung, den südöstlich bis fast südlich streichenden

*) Sternberg, Umrisse etc. I., 2, pag. 72.

**) A. Rücker, Die Mieser Bergbauverhältnisse etc. Jahrb. k. k. geol. R.-A., XVII, 1867, pag. 211 ff. — F. Gröger, Der Bergbau zu Mies und die Gangablenkungen. Oest. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, XXI, 1873, pag. 294 ff. — Derselbe in Verhandl. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 38. — F. Pošepný, Der Bergbau-District von Mies. Wien, 1874. — J. Schmuck, Frischglück-Bleizeche Mies. Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, XXII, 1874, pag. 493.

Erzgängen. Diese letzteren durchsetzen also den Phyllit fast rechtwinkelig auf das Streichen desselben. Ihre Zahl beträgt etwa 50, was sich bei den vielen aufgelassenen Bauen und dem Mangel an brauchbaren Angaben über dieselben nicht genau feststellen lässt. In der Nähe der Erzgänge findet man zuweilen den Phyllit förmlich silificirt, oft reich an knolligen Bändern von Quarz, welche manchmal Veranlassung einer bandartigen Structur des Gesteines sind. Die aus mildem Gesteine bestehenden und daher von den Hauern gern zum Besetzen der Bohrlöcher benützten sog. Sandstriche oder Ladberge durchziehen den Urthonschiefer an zahlreichen Stellen. Gewisse Gesteinsscheidungen werden Klüfte genannt; dieselben sind indessen keineswegs richtige Klüfte, sondern vielmehr Einlagerungen oder Ausbildungsformen des Phyllites, dem sie im Streichen und Fallen durchaus entsprechen. Erwähnenswerth sind die „alaunschieferführenden Klüfte". Die Erzgänge sind von sehr variabler Mächtigkeit und erleiden, wie besonders Pošepný nachgewiesen hat, häufige Störungen im regelmässigen Verlaufe, als auch in der Erzführung. Trotzdem ist aber noch ein bedeutender Aufschwung des hiesigen Bergbaues möglich. Das Gangmittel ist gewöhnlich Quarz, nur im südöstlichen Theile des Erzdistrictes bildet auf mehreren Gängen Baryt die Haupt-Ausfüllungsmasse. Bei Gangerweiterungen, die übrigens verhältnissmässig selten sind, obwohl sie im Gebiete der Zechen Frischglück und Langenzug selbst bis zu 6 *m* betragen, ist Quarz theils derb, theils krystallisirt, das vorherrschende Gangmineral, in welchem oft Phyllitstücke eingebettet erscheinen. Dieselben lassen, wenn sie nicht silificirt sind, kaum eine Veränderung erkennen und pflegen auch nur kaum nennenswerth mit Galenit impraegnirt zu sein. Die hauptsächlichsten Gangminerale sind nebst Quarz und Baryt: Galenit, Cerussit, Dolomit, Pyrit, Pyromorphyt und Sphalerit. Andere Minerale sind selten. Kupferkies und Kalkspath sollen nur auf dem Michaeligange vorgekommen sein. Laube (Lotos XXII) führt Fluorit und ein Gemenge von Sulphaten an.

Der Silberhalt des Bleiglanzes ist äusserst gering (0·01 bis höchstens 0·05%), weshalb das Silber auch meist unberücksichtigt bleibt. Jedoch ist es unzweifelhaft, dass neben silberarmen auch silberreiche Erze in Mies vorkommen, worauf schon der böhmische Name der Stadt (Stříbro, d. h. Silber) hinweist, was ferner eine Urkunde des Herzogs Friedrich vom J. 1188 darthut, nach welcher den Maltheser-

ordensbrüdern eine jährliche Rente von 12 Mark Silber aus den Mieser Silberbergwerken für Besorgung der kirchlichen Angelegenheiten zuerkannt wird, und schliesslich auch neuere Erfahrungen bestätigen. indem z. B. in der Mitte der 70er Jahre dieses Jahrh. der Amaliagang in der Langenzugzeche so reich an Silber befunden wurde, dass bei Ablieferung an die k. Muldner Hütte in Freiberg mehr für's Silber, als für's Blei vergütet wurde. Die silberreichen Schliche lieferte hier eine zwischen den Phyllit und das reine Bleierz eingeschaltete, dünne, blendereiche Lage.

Der Erzgehalt der Gänge, welcher durch die Grünsteingänge günstig beeinflusst werden soll, scheint in der Tiefe nicht abzunehmen. Grubenwässer beeinträchtigen jedoch die Möglichkeit eines bedeutenden Tiefganges des Bergbaues und sind auch die meisten bekannten Erzgänge in den oberen Teufen verhaut.

Die wichtigste der gegenwärtig zu Mies im Betriebe stehenden Zechen ist die Frischglückzeche. Der bei derselben in Abbau befindliche Gang hat ein fast südnördliches Hauptstreichen und ein westliches Verflächen von 60—85°. Seine Mächtigkeit wechselt zwischen wenig *cm* bis zu 6 *m*, und seine Ausfüllung besteht wesentlich aus Quarz, Bleiglanz, etwas Phyllit, Cerussit, Sphalerit, Baryt und Dolomit. Es dürfte nicht leicht einen Gang geben, welcher wie dieser, so häufigen Störungen unterworfen wäre, die einestheils durch Klüfte und sog. Sandstriche, anderentheils durch Gangablenkungen hervorgerufen sind. An Stellen, wo keine Störungen stattfanden, ist der Gang sehr reich an Bleiglanz, während er in der Nähe der Störungen in der Regel bis auf 1 *cm* Mächtigkeit zusammengedrückt und ganz erzleer ist, welche unangenehme Erscheinung mitunter bis 8 *m* lang anhält. Von grosser Wichtigkeit sind die vom Gange in's Hangendgestein abziehenden Trümmer, welche in den meisten Fällen reinere, compactere und mehr Erze führen, als der Gang selbst und mit geringen Unkosten abgebaut werden können In der Nähe des Ganges pflegen diese Nebentrümmer selten mehr als einige *cm* mächtig zu sein, so dass ihnen beim Aufschluss des Hauptganges besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden muss. Hie und da geschieht es, dass dort, wo die Hangendtrümmer ausserordentlich mächtig und erzreich sind, der Hauptgang sehr wenig oder gar kein Erz führt. Sowohl im Hauptgange, als auch in den Hangendtrümmern kommen häufig Drusen

vor, welche oft sehr bedeutende Raumdimensionen besitzen und grosse Massen Bleiglanz und anderer Minerale beherbergen. So wurde im October 1874 *N* vom Hauptschachte, 12 *m* unter der Sohle des Prokopi-Erbstollens, ein Drusenraum von ungewöhnlicher Grösse angefahren, welcher einen grossartigen Anblick bot. Denn obwohl der leere Raum theilweise mit vom Hangenden und der Firste herabgefallenen Erz- und Schieferstücken angefüllt war. so konnten sich doch 8 Personen darin bewegen. Die Hangendwand war mit krystallisirtem weissen Quarz, auf welchem 4 bis 8 Kubikzoll grosse blanke Bleiglanzkrystalle aufgewachsen waren, belegt, und am Liegenden war der fast 2 *m* mächtige. aus reinem krystallisirten Bleiglanz bestehende Gang in einer Länge von cca 6 *m* und einer Höhe von 4 *m* vollkommen blosgelegt ersichtlich. Auf demselben war Galenit in den seltensten Würfelgruppen von aussergewöhnlicher Grösse aufgewachsen. Neben und auf dem Gange waren die prachtvollsten Tropfsteinbildungen, aus Schwerspath bestehend, entwickelt. Dieselben waren je nach ihrer Unterlage stalaktitisch, länglich, kugel-, nieren-, busch- und staudenförmig gebildet. An ihrer Basis kamen förmliche Baumschwämme aus Schwerspath und etwas Miesit vor. Beim Ausräumen dieser Druse wurden cca 500 Centner Erz gewonnen, welches theilweise vom Hangenden abgefallen war, der Gesammtgehalt an Erzen in der Druse wurde aber auf 2000 Centner geschätzt.

Ueber die Geschichte des hiesigen Bergbaues ist wenig bekannt. Mies*) soll im J. 1131 gegründet worden sein. Als der Grund zur Stadtmauer gegraben wurde, entdeckte man reiche Silberadern, woher denn die Stadt den böhmischen Namen Stříbro (Silber) erhielt. Der hierauf unternommene Bergbau soll Jahrhunderte lang sehr ergiebig gewesen sein. Als Proben des ehemaligen Bergsegens wurden noch im J. 1576 auf dem Rathhause 24 grosse Silberbrandstücke aufbewahrt. Unter König Wenzel IV. wurde mit dem Bergbau auf Blei begonnen, womit die zweite Betriebsperiode gekennzeichnet ist, in welcher die Existenz der Baue schon vom Bleiausbringen abhängig war, da vom Silbergehalt nicht mehr die Rede ist. Während des 30jähr. Krieges gerieth der Bau ganz in Verfall und erholte sich seit

*) Sternberg, Umrisse etc. Prag, 1837, I. Bd. 2. Abtheil., pag. 68 ff.

dem J. 1696, in welchem Jahre die alte Grube vom reichen Segen Gottes am Ronsberge zum erstenmal wieder gemuthet wurde, nur ganz allmälig, da diese und sämmtliche in der Folge neu in Angriff genommenen Gruben (Langenzug 1774, Frischglück 1781) die erste Zeit mit Zubussen betrieben werden mussten. Die Langenzuger Grube gab als die erste im J. 1787 eine Ausbeute. Im J. 1809 wurde durch kaiserl. Verordnung befohlen, die Erzeugung auf sämmtlichen Zechen auf's Höchste zu steigern, um während des Krieges den Bedarf an Blei für die Armee zu decken. Die Baue bewegten sich meist in oberen Horizonten, wo der Erzreichthum, nach den zurückgelassenen Trümmern und Verhauen zu schliessen, sehr namhaft gewesen sein muss. Leider sind aber die Angaben über die Betriebsverhältnisse ganz unverlässlich. Anfangs der 60er Jahre d. J. wurden die Gruben vom Aerar an Private verkauft.

In der Nähe des 5 *km* nördlich von Mies gelegenen Dorfes Kscheutz, wo schon im J. 1854 ein Versuchsbau eingeleitet worden war, wurde zu Anfang der 70er Jahre dieses Jahrh. ein vielversprechender Bleierzgang erschürft und in Abbau genommen. Die Phyllite in der Nachbarschaft desselben erscheinen verändert, was darin seinen Grund haben soll, dass der Erzgang etwas Pyrit führt, wodurch die Schiefer in der Nähe des Ganges angegriffen, mürbe, hie und da gelb gefärbt oder gefleckt werden. Bei zunehmender Tiefe werden die Phyllite fester und haltbarer. Abgebaut wurde ein vereinzelter Gang (Prokopigang) mit seinen Trümmern, der St. 21—22 streicht und nach *W* mit etwa 75° verflächt. Seine Mächtigkeit, einbezüglich der tauben Gangmittel, beträgt höchstens 75 *cm*, wogegen die Mächtigkeit des eigentlichen, erzführenden und aus Gangmineralen schichtenweise zusammengesetzten Ganges, wo dieser sich am schönsten zeigt, 25—30 *cm* beträgt. Der Häufigkeit nach geordnet treten im Prokopigange auf: Dolomit, Calcit, Galenit, Quarz, Pyrit, Sphalerit. HELMHACKER *) gibt für den reinen Gang folgende paragenetische Reihe derselben an: Pyrit, Dolomit, Galenit, Sphalerit, Quarz, Calcit, Pyrit. Merkwürdig ist das Fehlen des in Mies so häufigen Barytes, sowie der oxydischen Bleiminerale (Cerussit, Pyromorphit). Bergmännisches Interesse kommt nur dem Gale-

*) Der Bleibergbau Křice (Kscheutz) bei Mies in Böhmen. Berg- u. Hüttenmännisches Jahrb. XXI. 1873, pag. 274.

mit zu, welcher beinahe bis unter den Rasen ausgieng. Der Gang hatte also keinen eisernen Hut. Der Galenit ist insgesammt sehr grobkrystallinisch und zwar sind die Krystalle bei freier Entwickelung vorherrschend octaëdrisch (O. ∞O∞), zum Unterschied von den Mieser Krystallen, die meist würfelförmig (∞O∞. O) zu sein pflegen. Der Silberhalt des Kscheutzer Bleiglanzes beträgt 0·05 bis 0·2%. Die Abbauverhältnisse wären insofern günstig, als zur Zimmerung der Strecken nur wenig Holz verbraucht wird, dafür aber ist die Grube einem starken Wasserandrang ausgesetzt.

Der Bleierzbergbau in der Mieser Gegend gehört auch gegenwärtig zu den bedeutenderen Bergwerken in Böhmen. Im J. 1888 waren hier drei Unternehmungen im Betriebe, bei welchen 447 Arbeiter beschäftigt waren, während sich eine Unternehmung auf Erhaltung der Gruben beschränkte. Erzeugt wurden 18774 *q* Bleierze, von welchen 3424 *q* auf eigener Hütte verschmolzen und theilweise auf Schrot verarbeitet wurden. Die übrigen Erze wurden in Böhmen abgesetzt.

Kupfererze scheinen im Gebirge nur ganz wenig verbreitet zu sein. Zwischen Havlowitz und Petrowitz *W* von Taus kommen auf einer quarzigen Gangmasse im Glimmerschiefer Arsenkies, Zinkblende mit Schwefel- und Kupferkies eingesprengt vor. Vor einigen Decennien wurde hier ein Versuchsbau eingeleitet, welcher aber zu keinem Ergebnisse führte.

Bei Muttersdorf in der Richtung gegen Horuschen waren vor etwa 140 Jahren Gruben auf goldhaltigen Kupferkies im Betrieb. Der Kies scheint mit Kalkspath auf Quarzgängen im Gneiss beigebrochen zu sein. Die Werke sind seit 100 oder mehr Jahren ausser Betrieb. Nur mächtige Haldenzüge geben von ihrem einstigen Bestande Zeugniss. Man findet da auch etwas Malachit, durch Verwitterung aus dem Kupferkies hervorgegangen.

Antimonglanz kommt bei dem Dorfe Křice (*O* von Kralowitz) auf der linken Seite des Beraunflusses vor. Der zum Theile recht glimmerige Phyllit ist hier bei ostwestlichem Streichen sattelförmig gelagert und wird mehrfach von Grünsteinen durchsetzt. Auf solch' einer Stelle, nicht weit unter dem Dorfe am rechten Ufer des Baches, welcher von Křice herabfliesst, wurde im J. 1858 ein Antimonitlager entdeckt und theilweise abgebaut. Dasselbe soll von Tag aus gegen die Tiefe an Mächtigkeit zugenommen haben und

im Mittel etwa 0·5 *m* mächtig gewesen sein. Das Streichen wird nach St. 7, das Verflächen steil nördlich angegeben. Das Erz wurde von REUSS als sehr rein und abbauwürdig bestimmt, leider scheint aber das Lager keine grössere Ausdehnung besessen zu haben.

Eisenerze kommen im mittelböhmischen Urschiefergebirge zwar auf mehreren Stellen vor, sind aber für die Eisenindustrie Böhmens gegenwärtig ganz ohne Bedeutung. Es wird auch nurmehr eine einzige Grube in Stand gehalten, allein auch diese Unternehmung war im J. 1888 ohne Erzeugung.

In der südlichsten Erstreckung des Gebirges wurden Eisenerze in mehreren Gruben bei Melmitz, Amplatz, Mirkowitz und Zwirschen *N* von Hostau, sowie zwischen diesem Orte und Schlattin, dann *N* von Ronsperg nahe St. Georgen abgebaut. Es waren Brauneisenerze, die nesterweise und in Trümmern noch jetzt im zersetzten Gebirge ziemlich reichlich vorhanden sind.

Brauneisenstein wurde seinerzeit auch auf der Leopoldizeche bei Tachau (gegen Wittingreith), sowie bei der Georgsmühle im zersetzten Gneiss gewonnen.

Weiter östlich kommen Eisenerze in ganz unbedeutenden Lagern *S*, beziehungsweise *NO* von Merklin bei Ptenin (kieseliger Rotheisenstein) und Amplatz (eisenschüssiger Schiefer) vor. Nördlich von Mies treten Eisensteine zwischen Eisenhüttel und Kscheutz am Stelkaberge und noch nördlicher bei Roslowitz am Geisberge auf. Es sind Brauneisenerze, die theils in Lagern, theils in Stöcken oder Putzen erscheinen, durch Quarz sehr verunreinigt und überhaupt von minderer Qualität sind. Sie wurden früher in Tagbauen gewonnen. Von hier stammen schöne, traubenförmige, oft bunt angelaufene Nieren von Brauneisenstein.

In der südöstlichen Erstreckung des Gebirges sind besonders manche Kieselschiefer und quarzitische Phyllite reich an Eisenoxyd, welcher an der Oberfläche als Hydrat (Limonit) zu erscheinen pflegt, so dass, hie und da quarzige Brauneisensteine entstehen. So kommen am Ptinberge bei Předslav *NO* von Klattau unweit der Granitgrenze eisenschüssige Kieselschiefer und Eisenkiesel vor. Auf dem Abhange gegen Mecholup hat man auch einen Abbau der löcherigen, quarzigen, stellenweise mit zarten Eisenglanzschüppchen bedeckten Brauneisensteine unternommen, musste

das Unternehmen aber auflassen, weil sich das Erz als nicht genügend eisenhaltig herausstellte.

Dieselbe Erfahrung machte man mit dem scheinbar sehr eisenreichen Schiefer des gegen die Angel gegenüber von Borov, *S* von Přestitz, vorgeschobenen kuppelförmigen, von Wasserrissen durchfurchten Berges, welcher im Wesentlichen aus schwarzem, etwas graphitischem, halbkrystallinischem Phyllit aufgebaut ist, der unter 56⁰ *SO* einfällt und nach St. 5—6 streicht. Er ist ziemlich pyritreich und führt auf Kluftflächen nicht selten Talk. Der Phyllit, als auch der demselben in dünnen Lagen eingeschichtete Kieselschiefer sind eisenschüssig, doch hat der Versuch hier Erze zu fördern zu keinem Resultate geführt.

Dagegen wurde in den Umgebungen von Nepomuk, Mitrowitz und Blowitz auf Brauneisensteine, welche als Lager, oder in Putzen im mattgrauen Phyllit meist in der Nachbarschaft der Kieselschiefereinlagerungen vorkommen, an mehreren Orten unbedeutender Bergbau getrieben, in Gruben, die theils zur Ortsgemeinde Grünberg, theils zu Mitrowitz gezählt wurden. Die geförderten Erze wurden zusammen mit silurischen Rotheisensteinen in den Rokytzaner Oefen verhüttet.

Von den bekannten Vorkommen: zunächst dem Doubrava-Rücken *SO* von Ždár die Jezírkozeche, *S* von dem Hegerhause, zwischen diesem und der Uslava die Jgnazizeche; — *N* und *S* vom Gbellerhofe nahe dem Wege von Nechanitz nach Prešín; — *SO* von Louňavá *S* von der Mühle Krahulice; — im Chýlava-Walde in der Waldstrecke Morhanka; — bei Mitrowitz; — am Nordabhange des Kokschinberges; — bei Vohřeled *SW* vom Jalovýbache; — im Chyniner Revier *O* von Mitrowitz; — bei Eisenaujezd; — hat v. ZEPHAROWICH mehrere näher beschrieben. Zur Charakterisirung der Verhältnisse, unter welchen hier die Erze vorkommen, sei einiger etwas eingehender gedacht.

Im Doubrava-Walde wurde das Erz mittels mehrerer Schächte und Stollen gewonnen. Der Brauneisenstein bildete bis 2 *m* mächtige Putzen im Schiefer, welcher vom Schuttgebirge in ziemlich bedeutender Mächtigkeit überlagert wird. Das Erz war in den oberen Teufen unrein, mit Sand und Thon vermengt, wurde aber je tiefer desto besser. Weiter hinauf gegen den Kieselschieferkamm des Doubrava-Rückens war ein Schacht angelegt, auf welchem jedoch nur Eisenkiesel gefördert worden zu sein scheint.

Beim Gbellerhofe bildete das meist auch unreine Erz im schwarzen Thonschiefer Lager von 2 bis 12 *m* Mächtigkeit. Die Gruben mussten aber wegen zu starken Wasserzuflusses aufgelassen werden.

SO von Žďár oder *S* von Lhotka wurde am rechten Úslavaufer Brauneisenstein auf der Ignazizeche gefördert. Er bildete ein 1 bis 6 *m* mächtiges Lager im Phyllit und Kieselschiefer und war ziemlich reichlich von Stilpnosiderit durchsetzt. Das Erz war hier nach v. ZEPHAROWICH gleichsam aus dem reich eisenhaltigen Kieselschiefer herausgewachsen und hat sich in der Lagerstätte concentrirt.

Im Chýlavawalde trifft man Spuren eines ehemals offenbar lebhaften Bergbaues. Die Verhältnisse dürften dieselben gewesen sein, wie angeführt.

Auch bei Čížkov tritt ein Lager von Brauneisenstein auf, welches aber wegen zu geringer Mächtigkeit nie abgebaut wurde.

Endlich im Sukoříner Walde *W* von Blowitz kommt mehr weniger erdiger Rotheisenstein, oder vielmehr mit Eisenoxyd stark impraegnirter Urthonschiefer vor.

Die Erzlagerstätten der östlichen isolirten Partien des mittelböhmischen Urschiefergebirges werden wir der Uebersichtlichkeit halber nicht nach den Erzen geordnet, sondern in der Reihenfolge der Schollen, von der nördlichsten beginnend, immer auf einmal besprechen.

In der Ondřejover Phyllitinsel verweist schon der Ortsname Silber-Skalitz auf Erzvorkommen in dieser Gegend. In der That war dieses Städtchen ehemals der Sitz eines, dem Anscheine nach nicht bedeutungslosen Bergbaues, welcher namentlich südöstlich und westlich vom Orte umgieng. Gegenwärtig wird bloss bei Hradostřimelitz ein Bergbau gefristet.

Südöstlich von Skalitz sollen fünf Erzgänge auftreten, welche von *NW* nach *SO* streichen und nach *NO* verflächen. Drei davon führen hauptsächlich silberhältigen Bleiglanz, streichen parallel unter einander und sind je 150—180 *m* von einander entfernt. Ihre Streichungsrichtung soll sehr regelmässig sein und gegen *N* bis unter das Rothliegende anhalten. Im Süden sollen die Gänge am jenseitigen Sazavaufer, in der dort dem Granit eingekeilten Schieferpartie, noch weiter fortsetzen. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Gänge beträgt etwa 1 *m*, aber sie zeigen sich nur bei Verdrückung auf wenige *cm* edel und abbauwürdig. Ausser-

dem kommt Brauneisenstein, etwas Kupfer- und Schwefelkies vor. Von Gangarten sind die häufigsten Schwerspath und Kalkspath. Quarz erscheint selten in Drusen. — Die übrigen der bekannten Gänge bei Skalitz und Hradoštřimelitz enthalten hauptsächlich Kupfererze, zumal Chalkopyrit und Bornit; ferner Malachit und Azurit besonders in den oberen Teufen. In den tieferen Horizonten zeigt sich auch bei diesen Bleiglanz und Sphalerit. Da jedoch keiner der Gänge tiefer als 14—15 Klafter aufgeschlossen ist, wovon jetzt fast alles unter Wasser steht, so ist es unmöglich, ein sicheres Urtheil über den allgemeinen Charakter dieser Erzlagerstätten, besonders über die Art und Weise des Auftretens der Erze innerhalb des Schiefers zu fällen. Die Ausrichtungsarbeiten, die in neuester Zeit theils bei Voděrad knapp am linken Ufer des Zvánowitzer Baches, theils bei Hradoštřimelitz unternommen worden sind, wobei man bei letzterem Orte angeblich auf uralte, jedoch befahrbare Stollen stiess, wären vielleicht im Stande einigen Aufschluss über die hiesigen Erzvorkommen zu geben. Leider wünscht der Eigenthümer vorderhand von seinen Befunden nichts an die Oeffentlichkeit zu bringen. An einem Zusammenhange der Střimelitzer Erzgänge mit den erwähnten, *SW* von Skalitz abgebauten, ist wohl nicht zu zweifeln. Die Erzgänge bei Voděrad scheinen aber einem anderen Zuge anzugehören. Sie setzen an der Grenze der dortigen Silurinsel in einem chloritischen metamorphischen Gesteine auf und dürften im rothen postcarbonischen Sandsteine ihre Fortsetzung finden. Ich habe von hier Bornit*), Malachit, Pyrit, Galenit, Sphalerit und Quarz erhalten.

In historischer Hinsicht ist über den hiesigen Bergbau nicht viel bekannt.**)

Die St. Jakobskirche, etwa ¼ St. *SO* vom Städtchen entlegen, soll zu Anfang des 16. Jahrh. oder noch früher, zur Zeit, als hier ein lebhafter Silberbergbau betrieben wurde, von den Bergleuten errichtet worden sein. Ueber den Bergbau selbst fehlen leider verlässliche Nachrichten vollständig. Man weiss nur, dass das Bergwerk im J. 1543 schon bestand und später unter jenen a l t e n Bergwerken angeführt wird, welche im J. 1581 unter Rudolf II., nachdem sie längere Zeit verlassen gewesen waren, wieder aufgenommen wurden.

---

*) T s c h e r m a k's Miner. u. petrogr. Mittheil. IX, 1887., pag. 404

**) S t e r n b e r g, Umrisse etc. I. Bd. 2, pag. 77.

Dem Städtchen wurden später, um den Bergbau zu heben, bedeutende Privilegien ertheilt, leider giengen aber die Werke während des 30jährigen Krieges ganz ein. Im J. 1802 wurde durch Anstellung eines Bergknappen aus Kuttenberg ein Versuch gemacht, das Werk wieder aufzunehmen, und es ergab sich eine Ausbeute von 60 bis 68 Pfund Blei und 3 bis 3·5 Loth Silber auf den Centner Erz. Da indessen die Besitzer der Kuxe sich über die Fortsetzung der Baue nicht einigen konnten, so wurde derselbe abermals aufgegeben, um, wie erwähnt, erst wieder in neuester Zeit, d. h. vor einigen Jahren aufgenommen zu werden, wo ein Privater bei Hradostřimelitz und Voděrad in kleinem Massstabe Ausrichtungsarbeiten vornahm und dieselben auch jetzt noch mit Zubussen fortsetzt.

Gegenwärtig nicht abbauwürdig, aber doch interessant sind die in der nördlichen Hälfte der Ondřejover Phyllitscholle aufsetzenden Braun- und Rotheisensteingänge. Am häufigsten sind besonders Limonite in der Gegend von Hradostřimelitz, wo auf den Feldern reichlich Bruchstücke derselben vorkommen. Die Mächtigkeit der Gänge soll 2-3 *m* betragen; die zahlreichen alten Schächte gehen aber nie tiefer als 15—20 *m*, so dass auf wesentliche Verschlechterung der Erze in der Teufe zu schliessen ist. F. v. Andrian spricht die Ansicht aus, dass die hiesigen Brauneisenstein-Vorkommen vielleicht nur das Ausgehende von anderen werthvollen Mineralen bilden, also einen eisernen Hut vorstellen.

Im südlichen Theile der Ondřejover Phyllitscholle sind mehrere Limonitgänge von einigem Belange. Es sind theils schwache reine Limonitgänge, oder bei den mächtigeren besteht die ganze Gangfüllung aus Schieferbruchstücken, ist also eine Breccie mit Brauneisenstein als Bindemittel. In manchen der ersteren Gänge ist der Limonit faserig, schwarzbraun und rein (brauner Glaskopf), in anderen, und zumal in den letzteren Gängen, mehr minder verunreinigt. Man trifft die Gänge namentlich in der Bergkuppe Borka *NW* von Doubrawitz, am nordwestlichen Fusse des Vepřík bei Přestavlk, weiter im westlichen Gehänge des Chlum und in der Bázová rokle in der höheren Partie der Schlucht, welche sämmtliche Vorkommen sich links (westlich) von dem Kalksteinlager des Chlumberges befinden; ferner rechts vom Wege von Mezihoř nach Lštěň, nahe beim ersteren Dorfe, dann am Gipfel des Třemochhügels *N* von Soběhrad,

an der Ostseite von Mézihoř an drei Stellen, am westlichen Abfalle des Čistetzberges und endlich S von Přestavlk an der Stelle, die „Na Záhvězdě" genannt wird — sämmtlich rechts (östlich) vom besagten Kalksteinlager. Die Gänge sind durchwegs von geringer Mächtigkeit und scheinen, abgesehen von ihrer zum Theile sehr schlechten Qualität, auch nicht anhaltend zu sein. Gegen das Ende des vergangenen Jahrhundertes wurde hier dennoch ziemlich viel Erz gefördert und in der Eisenhütte zu Piskočil an der Sazava verschmolzen. Im J. 1871 wurde von der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft ein versuchsweiser Abbau einiger Gänge unternommen, alsbald aber als hoffnungslos eingestellt.

Jenseits der Granitzunge *N* vom Dorfe Vranov gegen Bezděkov zu erscheint ein etwa 0·5 *km* langer Gang, dessen Ausbisse sich an mehreren Stellen zeigen. Er streicht nach St. $2^1/_3$ und verflächt steil in Westen. Im südlichen Theile sind Reste von alten Bauen entweder im Gange selbst, oder in einem seiner Trümmer vorhanden. In diesen Verhauen sieht man nun, dass das hiesige Erz wesentlich in Magnetit besteht. Dieser erscheint theils körnerweise sehr reinem, harten, dunkelbraunen Limonit eingewachsen, oder bildet auch allein grössere Massen. Es bleibt unentschieden, ob der Limonit für die Ausfüllung des nicht genügend aufgeschlossenen Ganges wesentlich ist, oder ob er nur als Verwitterungsproduct des Magnetites aufzufassen sei.

Am Ostabhange des Chlumberges durchsetzt das dortige Kalksteinlager (S. 679) ein merkwürdiger Wadgang, auf welchen Helmhacker aufmerksam gemacht hat, von welchem heute aber nicht mehr viel zu sehen ist. Er streicht zwischen St. 1 bis 2 und verflächt steil östlich. Seine Mächtigkeit soll 4 *m* überschritten haben. Der Wad ist erdig, dunkelbraun, parallel zu den Gangulmen geschichtet, bzw. mit schwachen weissen Kaolinschichten abwechselnd. Auch in den braunen Wadschichten ist Kaolin eingemengt, nur der schwarze Wad ist rein. Er enthält nach einer qualit. Analyse des Prof. Šafařík neben viel Thonerde auch geringe Mengen von Kobaltoxydul. Inmitten des Wadganges fand sich ein handbreiter Streifen, welcher aus zahlreichen Kügelchen von nierenförmig welliger Oberfläche eines braunen Minerales bestand, welches seinen Eigenschaften nach (in HCl leicht löslich; enthält: SiO_2 41·91, Al_2O_3 28·65, FeO 4·45, MnO 0·97, MgO 0·37, Alkalien 2·17, H_2O 12·86) als Smelit angesprochen werden könnte.

In der zweiten, Netvořitz-Neweklauer Scholle, sind Erze, soweit bekannt, nur ganz untergeordnet vorhanden. So erscheinen in den Phylliten und Quarziten des Chlumberges bei Konopišť Pyritgänge. Unter dem Gipfel am nordwestlichen Abhange des Chlum sieht man eine Reihe von Pingen, welche die ostwestliche Richtung eines pyritreichen Gesteinsstreifens andeuten, der hier einst abgebaut wurde. Auch im östlichen Theile des Chlum trifft man am abschüssigen Abhange eine Reihe von Halden und Pingen, die beiläufig in südnördlicher Richtung aufeinanderfolgen und gleichfalls das reichliche Auftreten von Pyrit anzeigen, welcher hier im quarzitischen Schiefer theils eingestreut, theils in Gängen erscheint. Uebrigens erkennt man den Pyriterzstreifen auch an dem erdigen verwitterten Aussehen der Schiefer an den Ausbissen desselben.

In der dritten isolirten Scholle des mittelböhmischen Urschiefergebirges macht sich ebenfalls die Thatsache geltend, dass Erze hauptsächlich an der Grenze zwischen Granit und Phyllit auftreten. Leider sind die Baue, welche wohl nie besonderen Umfang besessen haben, längst aufgelassen und ist daher schwierig mit Sicherheit zu entscheiden, ob die Erzgänge dem Granit-, oder vielmehr dem Phyllitgebirge angehören.

Der gold- und silberhaltigen Erze von Schönberg werden wir erst bei der Beschreibung des Granitgebirges gedenken, so dass hier nur des Erzvorkommens von Zahořan *SW* von Schönberg zu erwähnen bleibt. Auch hier sollen einst Silbererze gewonnen worden sein, worüber aber Näheres nicht bekannt ist. Um die Mitte dieses Jahrh. wurden in dem quarzigen Phyllite *SO* vom Dorfe Manganerze (Pyrolusit) angefahren und in Abbau genommen. Der Pyrolusit war theils derb, theils krystallinisch, stellenweise von Quarz, Baryt und Eisenocker begleitet. Im Phyllit, der nordöstlich streicht und südöstlich verflächt, erschien er nur in 1—10 *cm* mächtigen Lagen, in deren Liegendem und Hangendem der Urthonschiefer bedeutend verändert, zum Theile zersetzt und kaolinisirt war. Das Manganerz wurde in der Umgebung zur Glasurerzeugung verwendet.

Endlich in der Mirowitzer Phyllitinsel wurde auf Gold- und Silbererze, sowie auf Eisensteine gebaut.

Silber und Gold haltige Erze sollen bei Mirowitz, südwestlich von der Stadt am Wege nach Drahenitz, bergmännisch gewonnen worden sein. Es besteht hier in der

That ein verstürzter Stollen, durch welchen wahrscheinlich Pyritgänge angefahren worden sind, welche in der Nähe des Granites, der hier inselförmig zu Tage tritt, aufsetzen. Der goldhaltige Pyrit scheint im Quarz aufzutreten, welcher im Phyllit einen bis 3 *m* mächtigen, in St. 4 streichenden Gang bildet.

An der Nordgrenze der Insel, *S* von Zduchowitz, wurde ebenfalls angeblich auf Gold- und Silbererze gemuthet. Im oberen Theile des gegen die Moldau steil abfallenden Gehänges wurde ein Stollen dem Schichtenstreichen (St. 3) nach etwa 60 *m* weit eingetrieben. Das Erz war hauptsächlich Pyrit, der Abbau erwies sich aber als völlig hoffnungslos.

An der westlichen Grenze der Scholle trifft man an den dortigen Bächen mehrfach Reste und Spuren einstiger Seifenwerke, wo Waschgold gewonnen wurde. Bei Černisko, Buzitz und Pacelitz befinden sie sich knapp an der Granitscheide, *O* von Mištitz, bei Zbuzí und Nireč schon im Bereiche des Phyllites. Das Muttergestein des Goldes mag der im Urschiefer- und Granitgebirge reichlich auftretende Quarz sein. Beachtenswerth ist, dass auch hier wieder edle Erze an die Berührungszone des Phyllites mit dem Granit gebunden scheinen.

Eisenerze wurden bis in die Mitte der 60er Jahre dieses Jahrh. *SW* von Mirowitz durch Tagbau und zwischen Myslín und Nestrašowitz (*O* von Březnitz) mittels eines Schachtes gewonnen. Das erstere Erzvorkommen scheint mit den erwähnten Pyritgängen in einem gewissen Zusammenhange zu stehen, das letztere der Zersetzung von Hornblendegesteinen (S. 628) seine Entstehung zu verdanken. Das herrschende Erz ist dichter Limonit, selten Rotheisenstein, häufiger Ocker. Die Eisenerzlager werden von Quarz in Nestern und Lagen reichlich durchzogen.

Das mittelböhmische Granitgebirge.

Die Beschreibung der archaeischen Gruppe in Böhmen hätten wir mit dem mittelböhm. Urschiefergebirge abschliessen können. Um jedoch einer allgemeinen Gepflogenheit zu entsprechen und die Darstellung der palaeozoischen Schichtengruppe nicht zu compliciren, wollen wir an dieser Stelle in die Schilderung des mittelböhmischen Granitgebirges eingehen, um so mehr, als dasselbe mit den arch-

aeischen Gebirgen der Mitte Böhmens in innigstem Verbande steht. Doch sei nachdrücklich hervorgehoben, dass das Granitgebirge in seiner Haupterstreckung der mittleren palaeozoischen Epoche angehört.

Es ist ein ausgedehntes Gebirgsland von eigenartiger Oberflächenbeschaffenheit, welches im Westen von Škworetz bei Ouval über Řičan, Eule, Neu Knin, Milin bis über Klattau hinaus vom mittelböhmischen Urschiefergebirge und im Osten in einer vielfach geschlängelten Linie zwischen Silber Skalitz, Diwischau, Postupitz, Wotitz, Tabor, Mühlhausen, Albrechtitz, Pisek, Radomyschl, Kolinetz, Kassejowitz und Janowitz bei Klattau vom böhmisch-mähr. Hochlande, beziehungsweise im südlichsten Theile vom Böhmerwalde begrenzt wird. Dieses zusammenhängende gewaltige Granitmassiv, welches nahezu ein Neuntel der Gesammtoberfläche des Landes einnimmt, bildet nur den östlichen Flügel des mittelböhmischen Granitgebirges. Jenseits der Längenaxe des Urschiefergebirges, welche man sich von Neumark an der baierischen Grenze bis Brandeis an der Elbe geführt denken kann, tritt nämlich im Bereiche dieses Gebirges eine grössere Anzahl isolirter Granitmassen auf, welche zusammen als westlicher Flügel dem östlichen ausgedehnten Gebirge gegenübergestellt werden können. Die hauptsächlichsten dieser getrennten Massive sind jenes *SW.* von Pilsenetz, zwischen Merklin und Staab, die Siebenberge bei Kladrau, die Hayd-Kuttenplaner Partie, der Leskauer Stock im südlichen, und die Massive *NW.* von Čistá, um Jechnitz und *SO* von Lubenz im nördlichen Bereiche des westlichen Urschiefergebirges.

Die Erforschung des Gebirges ist von zahlreichen Geologen gefördert worden, deren bezügliche Arbeiten grösstentheils schon angeführt wurden, weil sie sich zugleich auf Theile von archaeischen Gebirgen beziehen, die oben schon beschrieben worden sind. So kann besonders auf die Abhandlungen und Schriften der ältesten Erforscher des Gebietes: F. A. Reuss, T. E. Gumprecht und Fr. X. M. Zippe verwiesen werden, welche auf S. 606 citirt sind. Namentlich die Arbeiten der beiden letzteren Gelehrten sind für die Kenntniss des mittelböhmischen Granitgebirges in mehr als einer Hinsicht grundlegend. Auf ihnen, und auf den allgemeinen Angaben in Zippe's und A. E. Reuss' geologischen Uebersichten Böhmens basiren die Detailaufnahmen der Geo-

logen der k. k. geol. Reichsanstalt: J. Cžížek*), v. Hochstetter, v. Zepharowich**), F. v. Lidl, J. Jokély***), D. Stur†), J. Krejčí††) und F. v. Andrian†††). An die zum Theile sehr eingehenden Beschreibungen dieser bewährten Forscher schliessen sich in neuererer Zeit nur wenige Beiträge zur genaueren Kenntniss des Gebirges an. Helmhacker hat die Gegend zwischen Beneschau und der Sazava näher durchforscht, und kurz darauf hat er mit J. Krejčí in der geolog. Beschreibung der Umgebungen von Prag über die nördlichste Partie des östlichen Granitgebirges einiges mitgetheilt. Ich selbst habe diesem Gebirge in den letzten Jahren meine Aufmerksamkeit zugewendet*†), bin aber bis jetzt nur in der nördlichen Hälfte zu einem gewissen Abschlusse meiner Untersuchungen gediehen. Einiger ganz specieller Arbeiten, welche sich auf eng begrenzte Bezirke des Granitgebirges beziehen, wird weiter unten einzeln gedacht werden.

Die *Oberflächenbeschaffenheit* des Gebirges weist im Grossen und Ganzen überall die charakteristischen Formen auf, welche für den Granit eigenthümlich sind und welche sich namentlich von den ruhigen Contouren des im Westen angrenzenden Urschiefergebirges auffallend unterscheiden. Besteigt man einen höheren Berg nahe der Granitgrenze und schaut man zunächst gegen Westen aus, über die flachwellige Landschaft des Schiefergebirges, so muss man von dem grossen Contrast der Terrainformen überrascht werden, wenn man sich dann umwendet und in dem Granitgebiete vor dem erstaunten Auge einen kuppel- oder domförmigen Berg hinter dem anderen aufsteigen sieht. Ein solcher besonders günstiger Aussichtspunkt ist der auch in anderer Hinsicht hochinteressante Tehov-Wschestarer Berg (Hůra).

*) Bericht d. II. Section etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. V, 1854, pag. 263.

**) Beiträge zur Geol. des Pilsen. Kreises. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., V. 1854, pag. 271. — Ibid. VI. 1855, pag. 453.

***) Geognost. Verhältn. in einem Theile des mittler. Böhmen. I. Das Gneiss- und Granitgebirge. Ibid. VI, 1855, pag. 355.

†) Die Umgebungen von Tabor. Ibid. IX, 1858, pag. 661.

††) Bericht über d. 1859 ausgef. Aufnahmen. Ibid. XII, 1862, pag. 228.

†††) Beitr. zur Geol. des Kauřimer u. Taborer Kreises. Ibid. XIII, 1863, pag. 155. — Verhandl. 1861, pag. 61.

*†) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXVIII, 1888, pag. 355. ff. — Verhandl. d. k. k geol. R.-A., 1888, pag. 285.

Der Ausblick auf das Granitgebirge von diesem Hochpunke wird in Fig. 135 veranschaulicht. Die kuppelförmigen Berge und die zahlreichen das Terrain bedeckenden abgerundeten Blöcke und typischen Felsformen dürfen als charakteristich für alle Granitgebiete bezeichnet werden, denn eine solche Ausnahme, wie sie ein Theil des westlichen Granitgebirges in Mittelböhmen darbietet, dessen Oberflächengestaltung von der sonst gewöhnlichen völlig verschieden ist, lässt die in allen übrigen Fällen übereinstimmenden Eigenheiten nur um so deutlicher hervortreten.

Die besagte Partie ist zugleich die westlichste des ganzen mittelböhmischen Granitgebirges. Sie nimmt das grosse Gebiet von Neustadtl, Hayd und Kuttenplan ein, welches in keiner Weise an eine Granitgegend gemahnt. Der Granit



Fig. 135. Das mittelböhmische Granitgebirge vom Tehov-Wschestarer Berge (Hůra) gesehen.

Gez. von *Ed. Herold.*

bildet hier nämlich ein tiefes Flachland, welches aus der Gegend von Pernartitz und Tutz, nördlich über Neustadtl, Hayd, Ellhotten, Tissa, Gottschau, Nacketendörflas, Heiligenkreuz, Hinterkotten, Kuttenplan, Neudorf bis in die Gegend von Marienbad in einer Länge von 5 Meilen und in einer Breite von einer Meile entlang des Böhmischen Waldes sich erstreckt. Nur im Süden zwischen Neustadtl und Pernartitz, sowie an der westlichen Grenze zwischen Wittingreith, Pirkau und Heiligenkreuz steigt die Gegend in flachen Hügeln an. Sonst aber ist sie ein Flachland, das rings von höheren Bergzügen umgeben, eine Beckenform wie die jüngsten Formationen besitzt. Nur der Weisse Stein am Klingerberg bei Neustadtl, sowie der Teufelsstein am Wiegenberg bei Pernartitz sind ziemlich mächtige, aus über einander geschichteten Blöcken bestehende Felsmauern.

In allen anderen isolirten Partien des westlichen Granitgebirges tritt der Granitcharakter in der Oberflächenbeschaffenheit deutlich hervor. Besonders typisch ist in dieser Hinsicht das Granitgebiet der sog. Siebenberge, welches schon aus weiter Ferne auffallend über das flachgewellte Hügelland am Fusse des Böhmischen Waldes emporragt. Dieser Eindruck wird hauptsächlich durch die hohen Bergkuppen zwischen Semlowitz und Ratzau (in der Mitte zwischen Bischofteinitz und Hayd) bewirkt, von welchen aus sich der Granit aber nordwärts bis Kladrau erstreckt. Denn die Siebenberge bestehen nicht wörtlich bloss aus 7 Bergen, sondern aus wohl 50 Kuppen, die sich aber in sieben Gruppen zusammenreihen, unter welchen jene des Ratzauer Berges oder Dschakova die höchste ist. Sie bilden ein gegen Osten bei Messhals offenes Amphitheater, in dessen Mitte, aber zugleich an den südlichen Flügel gelehnt, der Schottenberg sich erhebt. Die Niederung zwischen dem halbkreisförmigen Bogen der Berge wird zum Theile von Teichen eingenommen. An diese Gruppen schliessen sich dann nördlich der Eichberg bei Altsattel, der Lenzenhügel bei Tinchau, der Hochratten bei Beneschau an. Das Gebiet wird von mehreren tiefen Thaleinschnitten durchfurcht. Die Berge in ihrer kuppenförmigen Gestalt, die schönen Felspartien, die unzähligen wollsackähnlichen Blöcke, kurz das ganze Aussehen der Landschaft besitzt äusserst ausgeprägten Granitcharakter. Besonders typische und malerische Felspartien sind der sog. Kammerwagen am Klumberg, der Schlossberg von Kopetzen und viele andere.

Auch die übrigen Theile des westlichen Granitgebirges, die oben (S. 730) angeführt wurden, namentlich bei Lubenz, Jechnitz und Kralowitz lassen die allgemeinen Charaktere von Granitgebieten wohl erkennen.

Sehr typisch aber ist die Oberflächengestaltung im grössten Theile des zusammenhängenden östlichen Granitgebirges Mittelböhmens, dessen mittlere Höhe 500 *m* nicht übersteigt, welches sich aber eben durch die Eigenart seiner landschaftlichen Beschaffenheit so deutlich von den angrenzenden Gebirgstheilen unterscheidet, dass es ihnen schon aus diesem Grunde als selbständiges Gebirge gegenüber gestellt werden müsste. Der Oberflächencharakter des Gebirges im Allgemeinen wird durch Fig. 135 zur Anschauung gebracht, welche speciell einen Theil des Granitgebietes nördlich von Beneschau darstellt. In der Mnichowitzer Gegend sinkt das

Niveau des Granitgebirges selbst unter die Höhe der Schieferberge im Osten und Westen, wobei aber der Charakter der Bergformen und die Gestalt der einzelnen Felsgebilde durchaus gewahrt bleibt. Nördlicher zwischen Řičan, Schwarzkosteletz und Škworetz, tritt er ebenfalls unverkennbar hervor, und wenn auch diese Gegend im Ganzen ziemlich flach ist, so beherrscht sie doch das angrenzende Phyllitgebiet in solcher Weise, dass man aus der Ferne, z. B. von den Höhen um Prag aus, die Grenze zwischen dem Phyllit- und Granitgebirge nach dem Hügelzuge bestimmen kann, welcher den östlichen Horizont der Landeshauptstadt begrenzt.

Im mittleren Theile des Granitgebietes macht sich besonders der Unterschied zwischen der orographischen Beschaffenheit der flachgewellten Gneisse des böhmisch-mährischen Hochlandes und jener des Granitgebirges in solch' auffallendem Contraste geltend, dass man, die Grenze des ersteren überschreitend, wie Jokély sich ausdrückt, sich plötzlich wie in eine neue Welt versetzt sieht, umgeben von regellos an einander gereihten, domförmig gewölbten Bergen, die theils isolirt dastehen, theils mehrere durch kurze Sättel oder Rücken zu gestreckten Bergmassen verschmolzen sind, und zwischen denen im schmalen Thale ein kleines Bächlein in geschlängeltem Laufe mühevoll durch die Unzahl zerstreut umherliegender Blöcke sich seinen Weg bahnt, oder in Bergeinschnitten und Schluchten ein zeitweise durch atmosphaerisches Wasser entstandener Wildbach dahin braust; das reizende Bild einer Gegend, die sich als ein Bergocean von wellig in einander verschlungenen Vertiefungen und Erhöhungen dem von Bewunderung erfüllten Beschauer darstellt.

So erscheint das Granitgebirge namentlich um Selčan, Amschelberg, Wottitz, Nadějkau, Mühlhausen. In der Ausbuchtung über Jistebnitz bis Tabor ist der Unterschied in der Configuration des Granit- und Gneissgebietes kein so markanter, weil hier auch das Gneissgebirge recht bergig und verhältnissmässig hoch (4—500 *m*) ist. Dennoch ragt der Granit über den Gneiss in orographischer Beziehung hervor und in der Umgebung von Jistebnitz macht sich überhaupt der Granitcharakter unverkennbar geltend. Oestlich von diesem Orte bilden die Berge: Bukovice (657 *m*) und Dehetnik (676 *m*) eine Gruppe, welche durch einige Höhen um Neu Kosteletz und Vlasenitz mit dem Smrčiberg (642 *m*), Drahnetitzer (585 *m*) und St. Magdalena-Berg (635 *m*) *S* von Jistebnitz, sowie dem Dlouhý Pachrobat (626 *m*) und einigen anderen Kuppen

W von Jistebnitz in gewisser Verbindung steht. Alle diese Berge könnten als Jistebnitzer Gebirge bezeichnet werden, wobei allerdings an eine scharfe Umgrenzung desselben nicht zu denken wäre. Denn gegen *NW* über Veletín, Klein Chischka, Mezné bis Kovářov, sowie nordwärts bis Amschelberg und südwärts bis Mühlhausen schliessen sich weitere Berggruppen an. Auch zwischen Mühlhausen und Klingenberg an der Moldau könnte vielleicht aus dem „Bergocean" eine Gruppe ausgeschieden werden, weit berechtigter lässt sich aber der Gebirgstheil im Osten und Süden von Pisek bis gegen Wodňan mit dem Grossen und Kleinen Mehelník, dem Chlum und der Skalka als einigermassen selbständiger Theil des Granitgebirges bezeichnen. Zwischen den drei grossen Phyllitinseln, welche dem Granit auflagern (vergl. oben), erreicht dieser zwar im Allgemeinen nicht die Höhe der Schieferberge, steigt aber zumal zwischen den beiden südlichen Schollen an beiden Moldauufern immerhin ansehnlich an, wie z. B. zwischen Schönberg und Těchnitz und und Zduchowitz, zwischen Klučenitz um Vorlík.



Fig. 186. Granitfelsen bei Vorlík an der Moldau.

Im Allgemeinen verflächt sich das Granitgebirge von Osten gegen Westen. Daher besteht auch kein Niveauunterschied zwischen der südwestlichsten Erstreckung des Granitgebirges *W* von Blatná, Nepomuk, Silberberg, Klattau und den benachbarten Gebirgen, aber im Relief tritt doch der Granitcharakter hervor. Im Wechsel von Hügeln und Thälern ist eine Gesetzmässigkeit oder Regelmässigkeit der Anordnung auf weitere Strecken nicht herauszufinden. Dies ist überhaupt eine charakteristische Eigenthümlichkeit des mittelböhmischen Granitgebirges, dass es ein Gebirgsganzes bildet, in welchem zwar an einigen Stellen eine Anzahl Berge sich gleichsam um Knotenpunkte gruppirt, um dabei

aber doch mit dem übrigen Gebirge eng verschlungen zu bleiben.

Schon hieraus ergibt sich, dass das zusammenhängende Granitgebirge keine eigentliche Wasserscheide haben kann, weil es von keinem mächtigeren Rücken und keiner Bergkette durchzogen wird. Die Thalrichtung ist aber vorherrschend eine südnördliche. Dieser Regel entspricht besonders auch das Thal der Moldau, welche in vielfach geschlängeltem Laufe den grössten Theil des Gebirges durchfliesst. Die Thalgehänge bieten treffliche geologische Aufschlüsse und zugleich dem Touristen viele schöne Partien dar. (Fig. 136.) Der Sazavafluss dagegen durchbricht das Granitgebirge in ostwestlicher Richtung von der Stadt Sazava bis unterhalb

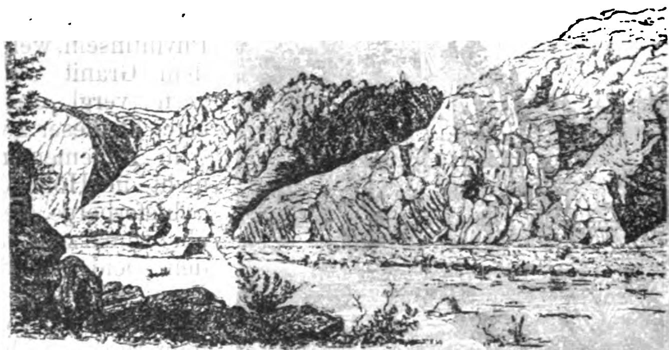


Fig. 137. Das Sazavathal bei Žampach *S* von Eule.
Gez. von *Ed. Herold.*

Eule. Auch das Thal dieses Flusses gehört zu den landschaftlich ausgezeichneten, leider etwas wilden und minder zugänglichen Partien des Gebirges und ist nebstdem für den Geologen in mehr als einer Hinsicht wichtig. Besonders dort, wo der Granit mit Schiefern in Contact tritt, lassen sich an den schroffen Felsgehängen die gegenseitigen Verhältnisse der Gesteine meist deutlich verfolgen. (Fig. 137).

Der *geognostische Aufbau* des Gebirges ist insofern ein einfacher, als das durchaus herrschende Gestein Granit ist. Die ihm auflagernden, oder von ihm bedeckten Schiefergesteine sind in den vorhergehenden Abschnitten den Gebirgen angeschlossen worden, welchen sie geologisch angehören, so dass also in der Beschreibung des Granit-

gebirges nur jene untergeordneten Gesteine Beachtung finden werden, welche wesentliche Bestandtheile desselben bilden. Ihre Anzahl ist gering; allein ihr Verband mit dem Granit und die Verhältnisse der verschiedenen Abarten dieses letzteren unter einander, sowie zu den angrenzenden Gesteinsmassen lassen das geognostische Bild des Gebirges recht manigfaltig und interessant erscheinen.

In der folgenden Darstellung wird immer zunächst der westliche, wie erwähnt, aus einer Anzahl isolirter Partien bestehende Theil, und hierauf erst der östliche, ein ausgedehntes Gebiet in zusammenhängenden Massen einnehmende Flügel beschrieben werden.

Im westlichen Gebirgstheile bildet **Granit** die südlichste Partie knapp an der von uns angenommenen Grenze des Böhmischen Waldes und Urschiefergebirges am östlichen Fusse des Čerchov. Er nimmt hier ein Gebiet ein, welches sich von dem grossen Quarzgang im Westen, südlich bis über Babilon, nördlich bis Chodenschloss und östlich bis gegen Paschnitz und Hawlowitz erstreckt. Das hier herrschende Gestein ist grobkörnig, beide Glimmer führend, z. Th. mit vorherrschendem Quarz (Plöckensteingranit S. 187), z. Th. mit viel Feldspath. Gewaltige wollsackförmige Blöcke liegen aufgethürmt theils auf den Gipfeln der Hügel bei Babilon, Chodenschloss, dem Polirwerk Okrouhlik usw., theils in der Niederung. Sie zeigen oft schalig bankige Structur.

Kleinere Pegmatitvorkommen erscheinen im Osten und Nordosten dieser grösseren Partie bei Maxberg, Kohlstätt, Aujezdl, und besonders häufig in den Wasserrissen zwischen Taus und Klein Luschenz. Hier treten sie in einem überaus biotitreichen Glimmerschiefer, an den zuerst angeführten Orten im Gneissglimmerschiefer auf. HOCHSTETTER meint, dass sie keine Gänge, sondern nur Linsen bilden, in welche die z. Th. sehr grossen Quarzlinsen der krystallinischen Schiefer gewissermassen Uebergänge bilden sollen. Der Pegmatit besteht aus Orthoklas, Quarz und Muscovit in grossen Platten. Turmalin enthält er nicht.

Weiter nördlich in der Gegend von Ronsperg und Bischofteinitz erscheint grobkörniger, zum Theile porphyrartiger Granit zunächst zwischen Ferdinandsthal, Meden, Sirb und Rauden, wo er durch viele Steinbrüche aufgeschlossen ist. Diese Granite sind auf's Innigste mit Gneiss verbunden und kaum von demselben zu trennen. Ebenso

treten *S* von Bischofteinitz zwischen Walddorf, Dingkowitz und Raschnitz zwischen Gneiss Granite auf, desgleichen *N* von hier bei Medelzen, dann *N* von Ronsperg bei St. Georgen, *W* von Sadl am südlichen Fusse des Schlattiner Waldes usw. — aber überall nur in geringen Partien, die theils in Steingruben, oder, wo der Granit verwittert ist, in Sandgruben aufgeschlossen sind.

Sehr interessant sind die Pegmatite dieses Gebietes, unter welchen v. HOCHSTETTER Schriftgranite von unregelmässig grobkörnigen Pegmatiten petrographisch und stratigraphisch unterscheidet.

Die ersteren zeigen eine regelmässige Verwachsung von Orthoklas und Quarz und entwickeln sich stellenweise zu Riesenpegmatiten, in welchen Feldspathgruben angelegt sind. Sie sind auch das Muttergestein der bekannten grossblätterigen Muscovittafeln „von Ronsperg". Charakteristisch ist nach v. HOCHSTETTER das Fehlen von Turmalin, dagegen das Auftreten von rothbraunem Granit in bis faustgrossen Krystallen (2O2, selten 2O2 . ∞ O). Diese Schriftgranite sind auf die Amphibolite um Ronsperg beschränkt und geradezu charakteristisch für die Gegend, in der die Gabbros auftreten (S. 693). Sie durchsetzen das Terrain in zahllosen Gängen, von wenigen *dm* bis zu vielen *m* Mächtigkeit. Die Hauptfundorte sind Metzling, der Futschaberg bei Wonischen und der Rothe Berg bei Wottawa. Granaten kommen am reichlichsten in den Spathgruben zwischen Wottawa und Parisau vor.

Die unregelmässig grobkörnigen Pegmatite sollen nach v. HOCHSTETTER entschieden Lagergranite sein, welche mehr dem Gneisse und Hornblendeschiefer angehören. Sie führen stets Turmalin, Granat nur selten, und gehen durch Verfeinerung des Kornes und mehr schieferige Anordnung der Gemengtheile stellenweise in Granulit über. Die Lagerzüge sollen höchstens 2 *m* mächtig sein. Sie lassen sich von Hoslau (*W* von Ronsperg) über Trohatin bis Muttersdorf, dann von Hostau am Althüttenberg in nördlicher Richtung bis Melmitz verfolgen, treten aber in kleineren Partien allenthalben auf, wie bei St. Georgen, bei Schlattin, zwischen Wittana und Schittarzen usw.

Nördlich von diesen Vorkommen breitet sich entlang des böhmischen Pfahles das, wie oben dargelegt, in von anderen Granitterrains verschiedener Oberflächengestaltung, nämlich als tiefes Flachland sich darstellende, grosse Gra-

nitgebiet von Neustadtl, Hayd und Kuttenplan aus. Die genauere Umgrenzung desselben ist nicht ganz scharf, weil in der Nähe des Granites stellenweise geradezu eine Wechsellagerung dieses letzteren mit den krystall. Schiefern eintritt. Im Süden verläuft die Grenzlinie bei Tutz, Dehenten, Wurken und Pernartitz vorbei. Bei Tutz biegt sich die westliche Grenze gegen Nord um und streicht nun in einem Bogen östlich von Godrusch, Weschekun und Tirna bis Stiebenreith. Von hier an bildet die Grenze Gneiss über Stockau, Heiligenkreuz, Hinterkotten, Dürrmaul bis zum Kieselhof bei Marienbad. Die Ostgrenze verläuft von Pernartitz über Elsch, zwischen Hayd und Speierling hindurch, über Elhotten, Wesigau, Bruck, Plan, Kuttenplan zum Kieselhof fast genau von Süden nach Norden. Dass der Granit in der That nur soweit als die Niederung reicht, sieht man nirgends deutlicher als in der Gegend von Hayd bis über Elhotten hinaus, wo der Granit scharf vom Urthonschiefer begrenzt wird. Die Hügelzüge, welche sich *O* von Hayd erheben, als der Herrenberg, Hayder Berg, Fuchsberg, bestehen nämlich schon aus Phyllit.

Die herrschende Granitabart ist porphyrartig und erinnert dem Aussehen nach sehr an den Elbogener Gebirgsgranit des Karlsbader Gebirges (S. 287, 296), nur dass die ausgeschiedenen Feldspathkrystalle selten gleich gross sind. Nur an wenigen Punkten wird er anstehend getroffen, wie z. B. bei Neustadtl, bei Pernartitz, bei der Kirche zu Hayd, in Kuttenplan usw. Sonst bildet er gewöhnlich theils abgerundete Blöcke, theils Platten, wie am Wolfsgrubberge bei Neuhof unweit Hayd. Besonders häufig gegen die Grenze des Granitgebietes zu entwickeln sich mannigfache Abänderungen des Gesteines, wie namentlich fester kleinkörniger Granit, von welchem man viele Blöcke z. B. beim St. Annateiche bei Plan, zwischen Plan und Bruck, findet. Nach HOCHSTETTER soll der kleinkörnige Granit festere Kernmittel von wenig *cm* bis zu mehreren *m* Durchmesser im porphyrartigen Granit bilden, die bei der Verwitterung als Blöcke übrig bleiben. Aehnliche Verhältnisse müssten nach ihm auch für die glimmerreichen Blöcke angenommen werden, die man z. B. bei Tissa am Steinbühl, zwischen Pirkau und Heiligenkreuz u. a. umherliegend antrifft. (Vergl. S. 749 ff.) Hornblendegranite finden sich an der Grenze bei Stiebenreith. Ganggranite sind hier selten, z. B. *S* von Plan bei der Herrenmühle links an der Strasse nach Bruck. Beach-

tenswerther sind die vereinzelten Schollen von Amphibolschiefer und Gneiss *W* von Neustadtl, dann zwischen Gamnitz und Gumplitz und am Hohen Stein bei Gottschau *N* von Hayd, namentlich aber im Grenzgebiete, wo die Verhältnisse derartige sind, dass sie von v. HOCHSTETTER als Wechsellagerung von Hornblendeschiefern mit Gneiss, Glimmerschiefer und echtem porphyrartigem Granit gedeutet wurden, welche besonders schön in den Hohlwegen am Gerichtsberge bei Tachau, sowie weniger deutlich *SW* von Neustadtl bei Drissgloben und Godrusch, am Galgenberge bei Hayd und anderwärts zu beobachten sein soll. Uebrigens bildet der Granit auch in den ihm zunächst aufliegenden Amphibolschiefern häufig kleine Stöcke und Felsen.

Oestlich von Plan breitet sich an der Grenze des Karlsbader und des mittelböhmischen Urschiefergebirges der Leskauer Granitstock aus. Er erstreckt sich bei einer durchschnittlichen Breite von 1·5—2 *km* von Goldwag über Gröna, Kurschin, Gstom, Dörflas bis gegen Böhm. Thomaschlag und Milikau. Das herrschende Gestein ist porphyrartiger Granitit. (Vergl. S. 745.)

Südlich von hier, im Südwesten von Kladrau, breitet sich das Granitgebiet der sog. Siebenberge aus, welches wie oben (S. 733) hervorgehoben wurde, schon aus weiter Ferne auffallend über das flachgewellte Hügelland am Fusse des Böhmischen Waldes hervorragt. Diesen Eindruck bringt hauptsächlich die Berggruppe *N* von Bischofteinitz und *SO* von Hayd hervor, von welcher sich der Granit nordwärts über Dölitschen, Kopetzen, Tinchau, Brod, Wierau bis in die Nähe von Kladrau und Beneschau 4 bis 5 Stunden weit und 1 bis 2 Stunden breit erstreckt. Die westliche Grenze zieht bei Widlitz, Darmschlag, Altsattel, Turban, Hollezrieb, die östliche bei Gross Mallowa, Weshoř, Mühlhöfen, Kladrau, Laas vorbei. Auch hier ist porphyrartiger Granit vorherrschend, jedoch finden sich streifenweise biotitreiche fein- und mittelkörnige Abarten ein.

Weiter östlich treten mehrere kleine Granitpartien auf: die südlichste *SO* von Neugedein bei Hluboken und Neudorf. Nördlich von hier besteht der Dřalberg und Herrnstein-Berg aus Granit. Die Ruine auf diesem letzteren ist aus feinkörnigem Granit aufgebaut.

Ausgedehnter ist die Granitpartie zwischen Srbitz und Buková (*SW* von Merklin). Der Granit ragt hier aber nur am Busch- und Holečberg über die Umgebung empor, *S*

und *O* grenzt er an Hornblendeschiefer, *W* und *N* theils an Urthonschiefer, theils wird er vom Steinkohlengebirge bedeckt. Er ist sehr fest, feinkörnig, biotitreich. Am Srbitzer Teiche und bei der St. Veit-Kirche soll nach LIDL Syenit in Blöcken vorhanden sein.

Nördlicher ist eine grössere Granitpartie zwischen Merklin und Staab längs des Merkliner Baches entwickelt. Sie trennt das Merkliner vom Pilsener Steinkohlenbecken. Sie wird im *O* und *W* von Phyllit bedeckt, im Süden vom Merkliner und im *N* vom Pilsener Steinkohlenbecken begrenzt. Der Granit ist hier verschieden: Am Galgenberge scheint er fast nur aus fleischrothem Feldspath zu bestehen. Er enthält wenig Quarz, Glimmer fehlt. Bei Lischin ist Glimmer etwas reichlicher. Dieser Granit verwittert leicht. Bei Merklin ist fester feinkörniger Granit mit Biotit entwikkelt, welcher am Hůrkaberge von Diorit durchsetzt wird.

Südlich von Pilsen zwischen Štěnowitz, Prusin und dem Radina-Berge kommt inmitten des Phyllites eine Granitpartie zu Tage, die im *W* von der Angel begrenzt wird, über welche der Granit nur an wenigen Stellen übergreift. Er breitet sich bis auf den Rücken des Vysoká-Waldes aus, wo er theils von Kieselschiefern, theils von Phylliten umfasst wird. Im Westen reicht er bis über Losina und Borek und wird auch hier von Kieselschiefer, einem südlichen Ausläufer der Radinahöhe (S. 673) begrenzt. Im Norden reicht er bis gegen Černitz, im Süden bis Prusin. Der hier herrschende Granit ist ein mittel- bis feinkörniges Gestein mit weissem Feldspath und dunklem Glimmer, welches nur selten porphyrartig wird.

Bei Vitinka *NW* von Rokytzan ist ein kleiner Granitstock entwickelt, der sich hier durch einzelne Blöcke verräth.

Im nördlichen Theile des westlichen Flügels des mittelböhmischen Urschiefergebirges bildet Granit drei theils durch Phyllitstreifen getrennte, theils von Carbongebilden überlagerte, allenfals zusammengehörige Partien zwischen Kralowitz, Čistá und Lubenz.

Die südlichste und zugleich östlichste umfasst das waldreiche Gebiet nördlich von Kralowitz. Der hier hauptsächlich entwickelte Biotitgranit ist häufig pophyrartig. Er erstreckt sich vom Waldschlösschen Hubenov über Hradecko, Strachowitz, Wallisgrün, Neuwallisdorf, Smrk, das Schloss St. Hubertus bis Wellhotten und Nedowitz im Westen, Sossen

und Bergwerk im Norden, über Chmeleschen und Deslawen bis Křekowitz im Osten

Etwas nördlicher kommt die zweite Granitpartie zu Tage. Sie umfasst eine Anzahl waldiger Berge im Osten und Norden von Jechnitz bei Drahuschen, Wedl, Kotieschau und Schloss Petersburg.

Diese Partie wird nur durch die überlagernden Carbonschichten von dem dritten Granitstocke getrennt, welcher aus der Niederung um Scheles steil aufsteigend, ein recht ansehnliches kuppenreiches Waldgebirge bildet, das die Umgebungen der Ortschaften: Neuhof, Pastuchowitz, Tyss, Kratzin bis Alberitz, Hirschen und Řeppan nahe Lubenz einnimmt. Im Norden und Osten wird der Granit von Ablagerungen des Carbonsystemes in ungestörter Lagerung begrenzt, im Westen aber hat er die Phyllite der Gegend von Chiesch und Rabenstein (S. 641) mächtig gehoben und das steile Verflächen derselben bewirkt. Auch hier ist porphyrartiger, biotitführender Granit (Granitit) vorherrschend.

Der zusammenhängende östliche Theil des mittelböhmischen Granitgebirges, dessen Ausdehnung oben (S. 730) angedeutet wurde, wird im Westen vom Urschiefergebirge scharf begrenzt. Jedoch im Osten, dem metamorphosirten und zum Theil in's Massige umgewandelten Gneisse des böhmisch-mährischen Hochlandes gegenüber, ist die Grenze häufig schwierig zu bestimmen und werden die Angaben älterer Forscher in mancher Hinsicht rectificirt werden müssen.

Im Norden beginnt das Granitgebirge mit den gewaltigen Blöcken des Klepecberges (356 *m*) bei Škworetz, von welchem die westliche Grenze über Hradešín, Březí, Vojkov, Klokočná, Mnichowitz, Popowitz, Sulitz und Žampach zur Sazava verläuft. Hier tritt eine Unterbrechung ein, theils durch Phyllit, theils durch die Pophyre von Eule und Štěchowitz verursacht. Von Rabín und Slap an der Moldau zieht dann die Grenze weiter über Porostlina, Neu Knin, Chrámiště, Drhov, Druhlice, Drasov, Bitis, Lešetitz bis Pinowitz, von wo eine Granitzunge über Rožmitál bis Věšín und Sedlitz ausläuft. worauf dann die Grenze von Pročevil über Vacikov, Alt und Jung Smolivetz gegen Klattau und bis Auborsko und Bistritz weiter fortstreicht. Ihr Verlauf wurde schon auf S. 638 näher angegeben. In der Fortsetzung des Granites von Bistritz erscheint jenseits der

Alluvionen des Angelthales bei Hadruwa *NW* von Neuern inmitten der dortigen Hornblendegesteine eine kleine isolirte Partie porphyrartigen Granites, die dem Gebirge mit Recht angeschlossen werden kann.

Die östliche Grenze des Granitgebirges zeigt viel grössere Unregelmässigkeiten, da hier der Granit in zahlreichen Ausbuchtungen und Lappen in das Gneissgebirge eingreift. Die Angabe der Grenze ist daher auch nur im Grossen und Ganzen richtig. Im Einzelnen ist dieselbe keine von Ort zu Ort continuirlich verlaufende Linie, sondern der Granit entsendet überaus zahlreiche Ausläufer in den Gneiss, die in der Karte zu verzeichnen, geschweige denn in Worten anzuführen, unmöglich ist. *W* von Janowitz a. Angel, von Bistritz über Aichen bis Vacov, wird die Grenze von den Alluvionen der Angel gebildet. Von Unter Lhota *SW* von Klattau lässt sie sich dann über Lub, Wiederkomm, Bolešín, Vostřetitz, Aujezdl, Klein Petrowitz in ostnordöstlicher Richtung als stark undulirte Linie gegen Němčitz, Dráhy, Partotitz, Struhadlo, Blizanov, Neuraz, Kozlowitz, Mileč, Želwitz. Podhuř, Kotouň, St. Adalbert bei Chlomek, Oujezdo bis Kassejowitz verfolgen. Hier biegt die Grenze gegen Westen um, und zieht, die Planitz-Kassejowitzer Gneissausbuchtung des Böhmerwaldes (S. 156) im Süden umschliessend, über Nedřev, Neudorf, an den Teichen der Kovčiner Gegend vorüber gegen Loužná, Zborov, Hnačov, Skránčitz, Čihan, Hradišť, Běšín, Jindřichowitz, Oučín, Kolinetz, Buršitz, Zbynitz bis Tedražitz *N* von Schüttenhofen. Hier wird von dem zusammenhängenden Granitgebirge ein Ausläufer, der sich *S* von Hrádek über Žikov bis Zwislau *N* von Hartmanitz erstreckt, durch Hornblendeschiefer abgetrennt. Von Tedražitz zieht die Granitgrenze nordostwärts über Lhota, Vlkonitz an Tejnitz vorüber bis *N* von Horaždiowitz, bildet hier eine Ausbuchtung und geht wieder nach *SW* über Kozlov und Hostitz (unterhalb letzteren Ortes sie die Otava überschreitet), Kejnitz, Domoraz bis gegen Žihobetz, wo sie sich abermals gegen *NO* wendet und unter mehrfachen Ausbuchtungen über Volenitz, Michov, Ounitz, Leskowitz, Klein Turna, Kožli, Neudorf bis *N* von Tuklek verläuft. Hier wendet sie sich südwärts gegen Vrcowitz und Písek, Semitz, Žďár, dann gegen *O* bis Oujezd an der Moldau und weiter mit vielen Einbuchtungen wieder nördlich über Albrechtitz, Jehnidlo gegen Ober Záhoří, Tuklek und Voslov, wo der Piseker Granit mit der zusammenhängenden Gebirgserstreck-

ung nur durch einen ganz schmalen Streifen verknüpft zu sein scheint. Die weitere Grenze des Gebirges verläuft *N* von Voslov südwärts gegen Jetětitz, dann nordostwärts über Rukawetz, Mühlhausen bis Tejnitz, von hier in *SW* über Volší bis Slapy, dann in nördlicher Richtung an Tabor, Radkov, Borotin, Prčitz vorbei bis Wottitz. Hier bildet der Granit eine Ausbuchtung ostwärts bis Kališt und Stržeuetz, worauf sich der Gneiss über Marschowitz bis Zhorný *NO* von Selčan tief in das Granitgebirge hinein erstreckt. Dem Gneiss entlang verläuft die Grenze des letzteren von Strženetz etwa über Božkowitz, Hodětitz, Sukdol gegen Zhorný und von hier über Zděraditz, Radošowitz, Bistritz, Postupitz bis Vonšowitz ostwärts, weiter mit vielfacher Einbuchtung über Chotýšan, Třebešitz, Litichowitz bis Diwischau, wo in den Granit eine Gneissausbuchtung über Křešitz eingreift und wo er z. Th. von Postcarbongebilden überlagert wird, ferner über Drahňowitz und Bělokozel zum Sazavaflusse oberhalb der Stadt Sazava. Auf das rechte Ufer greift der Granit nicht weit hinüber und zieht gegen Silber Skalitz. Hier überlagert denselben die Ondřejover Phyllitscholle, deren Grenze auf S. 608 angegeben ist. Vom Nordende dieser Insel bei Voděrad zieht nun die östliche, von den auflagernden Sedimenten gebildete Grenze des Granitgebirges zwischen Vyžlovka und Kozojed hindurch nordnordostwärts an Masojed vorbei bis Přišimas zum Klepecberge, unserem Ausgangspunkte.

An die so umgrenzte, zusammenhängende Erstreckung des mittelböhmischen Granitgebirges schliessen sich einige isolirte Partien an, die zu demselben einbezogen werden müssen. Im nördlichen Bereiche durchbrechen solche kleine Granitstöcke den Gneiss bei Neudorf, Mladowitz und Miroslav *SW* von Postupitz, bei Opřetitz und Jinošitz *S* von Bistritz, sowie bei Libeč und Zahrádka *O* von Marschowitz. Im Süden ist die weitere Umgebung von Pisek reich an isolirten Granitvorkommen, so zwar, dass bis zur Linie Radomyschl-Tuklek-Mühlhausen nur eine grosse Anzahl von Granitstöcken den zwischen denselben erhalten gebliebenen Gneiss zu durchsetzen scheint. Diese mehr minder isolirten Granitmassen breiten sich im Süden bis Čičenitz *O* von Wodňan aus und erstrecken sich im Westen, zum Theile von Tertiärgebilden bedeckt, bis in die Gegend von Stěkná. Nördlich von dieser Stadt bildet Granit zwei grössere Inseln: die südlichere und grössere breitet sich zwischen den Ort-

schaften Stěkná, Kbelnitz, Brus, Dobev und Vítkov aus, die nördlichere und kleinere erstreckt sich von Jemnitz gegen Drhowl. Weiter westlich tritt Granit *N* von Kattowitz bei Hradetz, dann westlich von der Žihobetzer Zunge bei Hejna und Žichowitz *O* von Raby und endlich bei Kozmačov und Kydlin *O* von Klattau in einzelnen Stöcken auf.

Die im Gebirge bedeutend vorherrschende Granitabart ist Granitit, d. h. Granit mit nur dunklem Glimmer (Biotit). An denselben schliessen sich Amphibolitgranite an, d. h. Granitgesteine, die nebst Quarz und mehrerlei Feldspathen nur, oder doch vorwaltend, Amphibol führen. Eigentliche Granite im engeren Sinne, die hellen und dunkeln Glimmer enthalten, sind verhältnissmässig sehr selten und desgleichen kommen andere Granitausbildungen, die äusserst zahlreich sind, nur untergeordnet vor. Am verbreitetsten sind unter diesen letzteren Turmalin führende Granite. Die Petrographie des mittelböhmischen Granitgebirges im Detail bietet ein sehr mannigfaltiges Bild dar, jedoch ist hier nicht möglich auf dieselbe näher einzugehen. Ich freue mich aber, eine eingehende Darstellung in Aussicht stellen zu können.

Hochwichtig für die Geologie des Granitgebirges ist der Umstand, dass dasselbe seiner Entstehung nach, abgesehen von untergeordneten Ganggesteinen, zwei verschiedenen Epochen angehört. Die am meisten verbreiteten Granite sind jünger als das Unter-Silur und dürften wahrscheinlich der mittleren palaeozoischen Epoche angehören. Gewisse Amphibolgranite sind aber entschieden älter als der Granitit und wahrscheinlich selbst älter als das Urschiefergebirge, dürften somit der Urgneissformation zuzuzählen sein.

Vorzügliche Belege für die erstere Behauptung bietet das nördliche Granitgebirge dar. Hier wird in der Gegend von Tehov, Wschestar und Klokočná eine Silurinsel vom Granitite begrenzt und südöstlich von hier, bei Zvánowitz und Voděrad wird eine ähnliche Silurinsel vom Granitite theilweise*) umschlossen. In beiden Inseln liegt dem Granitite ein schwarzer Thonschiefer auf, welcher seinerseits wieder von Quarziten bedeckt wird, die durch ihre Verwitterungsbeständigkeit diese Partien vor gänzlicher Abtragung

*) Die Einzeichnung in der Krejčí-Helmhacker'schen geol. Karte der Umgebungen von Prag ist nicht richtig.

bewahrt haben und als hohe Kämme die Gegend überragen. Die Quarzite resp. Quarzitsandsteine entspechen dem Aussehen nach völlig jenen der sehr charackteristischen Quarzzitstufe des mittelböhmischen Silurs (Dd2 Barr.) und sollen auch Röhrchen enthalten, die als *Scolithus bohemicus* Barr. gedeutet wurden. An dem silurischen Alter der Inseln ist also kaum zu zweifeln. Der Granitit hat aber auf die schwarzen Schiefer, die er gehoben und eingeschlossen hat, metamorphosirend eingewirkt und sie in Chiastolithschiefer verwandelt: er muss also jünger als diese untersilurischen Schichtgesteine sein. Dass er jünger als die Phyllite des Urschiefergebirges ist, dafür gibt es zahlreiche Belege entlang der ganzen Grenze von Škworetz bis Klattau. Es sei in dieser Hinsicht auf die Schilderungen S. 647, sowie auf Fig. 117, 118, 123, 124, 127 verwiesen. Zwischen Strančitz und Mnichowitz kann man die Grenze zwischen Phyllit und Granit im Einschnitte der Franz Josefsbahn sehr deutlich beobachten. Der Granitit durchbricht hier gewaltsam den Schiefer und hüllt viele Schollen und Stücke desselben ein und bildet selbst wieder Gänge und scheinbar lose Partien in demselben. wie Fig. 138, entnommen dem Profil zwischen den Wächterhäusern Nro. 114 und 115 (zwischen den Telegraphenstangen 48 und 49 vom J. 1887), veranschaulicht. Der Phyllit ist in Hornstein umgewandelt und der Granitit ganz analog ausgebildet wie in der Contactzone bei Straschin. (S. 762.) Er ist stark verwittert, wogegen der Hornstein wohl zerklüftet, aber nur wenig angegriffen ist.

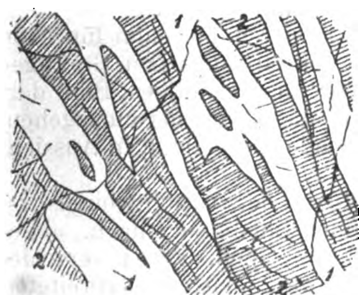


Fig. 138. Partie aus der Contactzone zwischen Granit und Phyllit bei Mnichowitz. *1* Contactgranit. *2* In Hornstein umgewandelter Phyllit.

Einen anderen, schon längst bekannten Beleg bietet das steile Gehänge des Sazavathales nahe der Mündung des Kalten Grundes (Fig. 139).

Im Eck, welches der Bach mit der Sazava bildet, herrscht geschwärzter, zum Theil glimmerreicher Phyllit. Dieser wird nun, nicht weit von der Bachmündung flussaufwärts, von einer cca 12 *m* mächtigen Granitmasse durchsetzt, welche nahe der Phyllitgrenze eine schmale Partie

dieses Gesteines einschliesst. Hierauf folgt eine etwa 3 *m* mächtige Phyllitlage, die von Granitadern regellos durchschwärmt wird, dann eine etwa 6 *m* mächtige Granitmasse, weiter abermals Phyllit, wieder Granit und nochmals Phyllit, ehe der Granit herrschend wird. Auf unserer Abbildung sind die drei Hauptpartien des Phyllites und ihr Verflächen gegen den Granit entsprechend deutlich ersichtlich. Auch an den schroffen Gehängen oberhalb der Stará duba, besonders am linken Sazavaufer, ist der Contact zwischen Granit und Schiefer deutlich entblösst. Der Granit durchbricht den Phyllit in Gängen, schliesst aber auch Trümmer desselben ein. Alle in der Streichungs- und Verflächungsrichtung absetzenden und variirenden Schieferschichten tragen Merk-



Fig. 189. Grenze zwischen Urschiefer- und Granitgebirge an der Sazava bei Žampach.
Gezeichnet von *E. Herold.*

male gewaltsamer Störungen an sich. Sie sind zerklüftet, zerbrochen, mit jedem Schritte wechselt ihre Lagerung, und häufig werden sie von tauben Gängen durchsetzt, welche mit zermalmten Schiefern und Trümmern angefüllt sind. Die Schiefer werden überaus reichlich von Gängen und Stöcken von Granit durchbrochen, die meist so gering mächtig sind, dass sie selbst auf grossen Karten nicht ausgeschieden werden können. Namentlich im Hohlwege von Mezihoř nach Phov werden die Schiefer und der Granit, der hier nördlich von Phov nahe dem Amphibolfels (S. 626) einen grösseren Stock bildet, von Gängen durchschwärmt, welche an den Abhängen besonders nach jedem Regen überaus deutlich hervortreten.

Dass gewisse Amphibolgranite älter als der Granitit seien, ergibt sich aus dem gegenseitigen Verhältnisse beider Gesteine. Bei Ládvé und Pišely (*N* von Beneschau) setzt nämlich der Granitit an eigenartigen Amphibolgraniten scharf ab und ergiesst sich offenbar über dieselben. Weil aber diese Erscheinung so gedeutet werden könnte, dass der Hornblendegranit den Granitit durchbricht, also jünger, anstatt älter als dieser sein müsste, ist das zweite Moment angeführt, nämlich, dass gewisse Amphibolgranite älter als die Phyllite des Urschiefergebirges zu sein scheinen. Bei Toditz (*S* von Řičan) befindet sich solcher Granit in unmittelbarem Contact mit dem Phyllit, dessen Lagerung zwar nicht deutlich ist, welcher aber petrographisch bis zur Granitgrenze durchaus unverändert bleibt, während sich entlang der Grenze des Granitites der metamorphosirende Einfluss dieses letzteren auf den Phyllit überall unverkennbar kundgibt.

Es scheint mir daher, dass gewisse Amphibolgranite des mittelböhmischen Granitgebirges uralte Stöcke vorstellen, welche wahrscheinlich richtunggebend auf die Bildung der mächtigen Spalten eingewirkt haben, welchen die gewaltigen Hauptmassen des Granitgebirges entquollen sind.

Ich spreche hiebei immer nur von gewissen Amphibolgraniten, weil der grösste Theil derselben wahrscheinlich von demselben Alter ist, wie die Granitite. Einige petrographische Unterschiede bestehen wohl zwischen den älteren und jüngeren Hornblendegraniten, allein ich sehe vorderhand davon ab, dieselben in der Benennung der Gesteine zum Ausdruck zu bringen. Die jüngeren Amphibolgranite bilden sich manchmal allmälig aus Granititen aus, indem sich in diesen letzteren immer häufiger und häufiger Hornblende einfindet und gleichzeitig Biotit zurücktritt. Verschwindet auch der Quarz, so entwickelt sich Syenit, welcher wieder durch Structuränderung in eine Art Amphibolschiefer übergehen kann. Alle diese Uebergänge trifft man im Bereiche des Sazavathales, in welchem übrigens Hornblendegranite verherrschen.

Der älteste Granit des Gebirges ist, soviel mir bis heute bekannt, immer mittelkörnig; die jüngeren Granite aber sind fein-, mittel- bis grobkörnig, und besonders die Granitite sehr häufig porphyrartig. Die älteren Erforscher des Gebirges haben hierauf eine Classifikation der Granite begründet und den körnigen Granit dem porphyrartigen in

einer Weise gegenüber gestellt, als wären beide verschiedene Gesteine. Diese Auffassung ist nicht richtig, da die porphyrartigen Granite nur Rand- (resp. Oberflächen-) Facies der gleichmässig körnigen Gesteine vorstellen. Die Textur der Granite ist also eben so wenig als deren allgemeine petrographische Zusammensetzung entscheidend für ihr geologisches Alter: sehr fein- bis höchst grobkörnige und porphyrartige Abarten können gleich alt sein, wogegen gleichmässig körnigen und analog zusammengesetzten Abarten ein verschiedenes Alter zukommt.

Der Granitit ist, wie oben erwähnt, im Gebirge die am meisten verbreitete Granitabart. Von seinen Ausbildungsformen wiederum tritt porphyrartiger Granitit am häufigsten auf. Dasselbe gilt von der porphyrartigen Ausbildung des Amphibolgranites. Diese beiderlei porphyrartigen Abarten sind Rand- und Oberflächenbildungen, d. h. sie bezeichnen jene Stellen des Granitgebirges, die am wenigsten erodirt wurden. Die mittel- und feinkörnigen Ausbildungsformen des Granites gehören dem Inneren, der Tiefe der typhonischen Massen an und sind daher erst durch tiefgehende Abtragung entblösst worden. Es macht sich dies manchmal schon in der Terraingestaltung bemerkbar, indem die Gebirgstheile, wo gleichmässig körnige Granitabarten in grösserer Ausdehnung verbreitet sind, zum Theile flache Contouren, ja oft geradezu Beckenform besitzen, oder doch Anzeichen einer weitgehenden Einwirkung der Erosion an sich tragen; oder aber indem der gleichmässig körnige über den ihn allseits mantelförmig umgebenden porphyrartigen Granit in vereinzelten Kuppen, wie ein Kern aus seiner Hülle hervorragt.

Im nördlichen Theile des Gebirges nimmt porphyrartiger Granit fasst die ganze Masse nördlich von Mnichowitz ein, breitet sich beiläufig von Kamenitz gegen Eule aus, umfasst das östliche Grenzgebiet zwischen Sazava, Diwischau, Postupitz und Beneschau, weiter südlich die Gegend von Wottitz, Janowitz, Amschelberg, Selčan, Hoch Chlumetz und noch südlicher jenseits des Sedletz-Prčitzer Beckens, das ausgedehnte Hochterrain um Jistebnitz, Nadějkau, Mühlhausen, westwärts bis zur Hoch Chlumetzer Phyllitscholle: ferner zwischen dieser und der Mirowitzer Insel die Gegend *SW* von Schönberg bis Vorlik a. d. Moldau, und nördlicher die Gegend von Kamaik und an der nordwestlichen Grenze der Scholle den Landstrich bis gegen Milín und Bitis; weiter

im südlichen Theile des Gebirges die Gegend von Blatná und zum Theile die Gegenden von Pisek, Horaždiowitz, Nepomuk und Klattau.

Der porphyrartige Habitus der Granitite und Amphibolgranite wird durch grosse, häufig 8 bis 10 *cm* lange und gut ausgebildete (oft als Zwillinge) Orthoklaskrystalle verursacht, welche der körnigen Grundmasse eingestreut sind. Die allmälige Entwickelung des gleichmässig körnigen Granitites aus dem porphyrartigen habe ich in der Řičaner Gegend Schritt für Schritt verfolgt; und da genau dieselben Verhältnisse und derselbe Zusammenhang beim Hornblendegranit bestehen, seien dieselben näher dargelegt. Vom Aussenrande beginnend, je tiefer in den Stock hinein, desto mehr nimmt die mittelkörnige Hauptmasse der porphyrartigen Gesteine überhand und bleibt zuletzt allein übrig. Am Aussenrande des Massives sind sehr grosse Orthoklaskrystalle, z. B. im Granitit, oft dichtgedrängt vorhanden; in tiefer gelegenen Zonen erscheinen grosse Feldspathe schon weniger häufig, doch bleiben sie zunächst immer noch so vorherrschend, dass sie das Aussehen des Gesteines bedingen. Endlich im Innersten der Stöcke nehmen die eingestreuten grossen Orthoklaskrystalle an Zahl sehr schnell ab und treten nur noch ganz vereinzelt in der gleichsam übrig gebliebenen Grundmasse auf und verschwinden endlich ganz. Es verbleibt gleichmässig mittelkörniger Granitit, oder Amphibolgranit, in dem Feldspath wenig mehr als die Hälfte der ganzen Masse ausmacht, während er früher wohl 8 Zehntel derselben beträgt.

Die Grenzen der beiden Gesteinsfacies sind demzufolge nicht scharf und auch die Uebergänge sind nicht von gleicher Art, indem an einigen Orten die mehrere *cm* grossen Feldspathkrystalle nur langsam an Zahl abnehmen, also mittelkörnige Gesteine sehr allmälig sich entwickeln, während anderorts die eingestreuten Krystalle rasch verschwinden, somit porphyrische Granite sehr schnell in normale übergehen. In diesem Falle pflegen jedoch im mittelkörnigen Gesteine grosse Orthoklase häufiger vereinzelt eingestreut zu erscheinen als dort, wo der Uebergang ein sehr langsamer ist. Diese allmälige Entwickelung der gleichmässig körnigen aus dem porphyrartigen Gesteine charackterisirt eben beide Abarten als Faciesbildungen. Denn die Annahme, die man etwa machen könnte, nämlich dass das Magma des gleichmässig körnigen Gesteines aus der Tiefe zu einer

Zeit hervorbrach, als die früher emporgedrungenen Eruptivmassen noch nicht gänzlich erstarrt waren, so dass im Berührungshofe eine Mischung beider Gesteinsmassen eintreten konnte, ist schon mit Rücksicht auf die vollkommen gleiche mineralogische Zusammensetzung des Gesteines unzulässig.

Dieser allgemeine Ueberblick des Granitgebirges mag genügen; und nun wollen wir dasselbe von Norden gegen Süden durchschreiten und näher in Augenschein nehmen.

Der nördlichste Theil des Gebirges etwa bis Hrusitz und Mnichowitz wird von Granitit eingenommen, der bis Klokočná und Struhařov (*NO* von Mnichowitz) vorwaltend porphyrartig, weiter südlich aber vorwaltend gleichmässig körnig ist. In dieser letzteren Ausbildung erscheint der Granitit jedoch auch inmitten des porphyrartigen Gesteines bei Žernovka und Svojetitz (*O* von Řičan). Der Prag-Schwarz-Kosteletzer Strasse entlang tritt er an mehreren Stellen auf längeren Strecken zu Tage, ebenso längs des Weges von Gross-Babitz nach Březí *NO* von Řičan und entlang der Strasse von Buda über Svojetitz. Bisweilen zeigt er eine undeutliche Absonderung in Bänke, doch im Allgemeinen ist die Zerklüftung unregelmässig. Ausser in Einschnitten oder in Schluchten erscheint der Granitit in der kuppenreichen waldbedeckten Gegend sonst zumeist nur in grossen Blöcken, welche im Walde verstreut liegen, besonders zahlreich nördlich von der Strasse in der Querschlucht, die sich gleich hinter dem Straschiner Steinbruch gegen Babitz hinzieht, und südlich von der Strasse in der Richtung gegen Tehowetz. Früher waren die Blöcke nicht nur einzeln verstreut, sondern bildeten häufiger pittoreske Anhäufungen, wie solche heute nur noch stellenweise vorkommen. Dieselben wurden aber vielfach verarbeitet, und jetzt noch sieht man an einzelnen Resten von immerhin noch gewaltigen Dimensionen die Spuren der Sprengungen. Kleinere Blöcke auf den Feldern werden von den Landleuten manchmal in tiefe Gruben versenkt und eingescharrt, oder an den Rand der Felder gewälzt.

Von Mnichowitz gegen Hláska und Pišely zu, sowie bei Toditz und Popowitz tritt Amphibolgranit auf, jedoch von verschiedenem Alter. (S. 745) Amphibolgranit hauptsächlich begleitet auch die Sazava von Dnespek bis Steinüberfuhr (Kamenný Přivoz) und tritt in den Gehängen der Sazava bis Pišely und in den zahlreichen Seitengräben dieses Flusses

bei Tejnitz, Peřič, Beneschau, Bistritz überall zu Tage. Es ist ein schönes Gestein von meist mittelkörniger Textur mit weissem Orthoklas, grauem Quarz, etwas schwarzem Glimmer und zahlreichen Hornblendekrystallen in Säulchen und Nadeln. Am besten kann man die Verhältnisse dieses Gesteines an den steilen Abhängen des Sazavathales von Eule ostwärts beobachten. Hier zeigt der Granit häufig eine regelmässige Zerklüftung in zwei Richtungen. Horizontale Klüfte werden von senkrechten meist verworfen, so dass man die einen wohl als durch Contraction verursachte Absonderungsklüfte, die anderen als später durch Druck entstanden ansehen darf. Beide werden, wo sie erweitert sind, oft von Pegmatitmassen ausgefüllt.

Auffallend sind die zahlreichen, dunklen, dichten, rundlichen Ausscheidungen, welche im Hornblendegranit gewöhnlich vorkommen, auf denselben aber nicht einzig und allein beschränkt sind, sondern auch im mittelkörnigen Granitit erscheinen, wenn auch seltener und vielleicht nicht überall. Bei Žernovka kommen sie vor und dürften die Beobachtungen, die ich hier über dieselben anstellen konnte, mutatis mutandi auch für die Amphibolgranite geltend sein.

Diese 1 bis 6 *dm* im Durchmesser habenden Ausscheidungen von ovalen Formen sehen viel mehr aus wie Einschlüsse, da sie gegen die übrige Masse sehr scharf begrenzt sind. Sie bestehen aus denselben Bestandtheilen wie der übrige Granitit, nur das Feldspath und Quarz sehr zurücktreten, dagegen Biotit überaus reichlich angehäuft erscheint. Bemerkenswerth ist, dass die Biotitblättchen nicht immer regellos vertheilt sind, wie in der übrigen Gesteinsmasse, sondern sich zuweilen in Striemen anordnen, welche dünne Quarz- und Feldspathbändchen zwischen sich einschliessen. Man könnte füglich von einer Biotit-Facies sprechen.

Die Vertheilung der Ausscheidungen im mittelkörnigen Granitit scheint demselben Gesetze zu unterliegen, wie eben seine Ausbildung selbst, — nämlich: sie ist an den innersten Kern des Stockes gebunden. Denn im pophyrartigen Granitit habe ich ähnliche einschlussartige, feinkörnige, biotitreiche Gebilde nirgends beobachtet; in den Randpartien der mittelkörnigen Facies sind sie selten, und wenn vorhanden, also klein. Erst im Centrum und besonders auch in der Tiefe treten sie häufiger und in bedeutender Grösse auf, jedoch wie es scheint, auch nicht überall.

Vergegenwärtigt man sich die durch den mikroskopischen Befund erwiesene Aufeinanderfolge in der Auskrystallisirung der einzelnen Bestandtheile des Gesteines, nämlich: zuerst Biotit, dann Feldspath und schliesslich Quarz; — so gelangt man zu der vielleicht berechtigten Annahme, dass die biotitreichen Ausscheidungen diejenigen Stellen bezeichnen könnten, wo im Schmelzflusse die Krystallisation ihren Anfang nahm. Der ursprünglichste Gesteinsbestandtheil sammelte sich hier an und bildete mit geringen Mengen ausgeschiedenen Feldspathes und Quarzes Anhäufungen, die sich in der Mutterlauge naturgemäss zu kugeligen Formen zusammenballten. Hiedurch wurde der Schmelzflussrest viel saurer, so dass bei dem weiter fortschreitenden Krystallisationsacte, allerdings unter Wahrung der bezeichneten Aufeinanderfolge der Hauptbestandtheile, Quarz und besonders Feldspath über den Biotit sehr die Oberhand gewannen. So bildete sich wahrscheinlich porphyrartiger und, dort wo eine stetige Auskrystallisirung stattfand, mitelkörniger Granitit beziehungsweise Amphibolgranit aus.

Von Unter Mrač südwestwärts in die Konopišter Wälder streicht ein Lagerstock von feinkörnigem Granitit, der biotitreich, aber sehr quarzarm ist. Dieses Gestein wird bei Unter Mrač in grossen Brüchen gewonnen und vorwaltend auf Pflastersteine verarbeitet. Ein Theil des Granitpflasters von Prag, das prachtvolle Granitpflaster der kgl. Weinberge und theilweise von Wien entstammt diesen ausgedehnten Steinbrüchen.

Dieser Granitit, sowie jener des nördlichsten Gebietes, enthält keinen Amphibol ausser auf den Uebergängen in Hornblendegranit; jedoch wird der porphyrartige Granitit von Gängen und Ganglagern von petrographisch eben so interessanten, als verschiedenen Graniten durchzogen, unter welchen sich einige Amphibol führende Abarten befinden. Einige dieser Ganggranite sind dicht und in diesem Falle gewöhnlich sehr feldspathreich. Manchmal herrschen aber Biotit und Amphibol vor. Bei Čerčan tritt ein eigenartiger, fast feldspathfreier Aplit (?) auf. Am Gipfel des Nosákov am linken Sazavaufer gegenüber von Vierrad erscheinen Blöcke eines makroskopisch nur aus fleischrothem Orthoklas und dunkelbraunem Biotit bestehenden granitischen Gesteines, welches hier möglicherweise im Hornblendegranite gangförmig auftritt.

Westlich von diesem Gebiete zwischen der Sazava und der Netvořitz-Neweklauer Phyllitausbuchtung ist porphyr-

artiger Amphibolgranit, der aber auch ziemlich reich an Biotit ist, hauptsächlich entwickelt. Bei Slap und Lahoz an der Moldau, bei Hoch Újezd und Teletín, besonders auf dem Holý vrch (Kahler Berg) bei ersterem Dorfe, trifft man eine Unmasse von abgerundeten Blöcken dieses Gesteines. Von dem Gipfel des letztgenannten Hochpunktes eröffnet sich eine weitgedehnte Rundsicht über die Gegend.

Östlich und südlich von Beneschau sowie um Bistritz und Neweklau sind, wie oben angedeutet, hauptsächlich porphyrartige Granitabarten entwickelt und zwar herrschen Amphibolgranite vor. Dieselben werden an mehreren Stellen von weissen feinkörnigen Graniten durchsetzt, wie z. B. um Bukovan *NW* von Beneschau und bei Struhařov, Okrouhlitz und Petroupín *O* von dieser Stadt. Im Bereiche des Amphibolgranites von Beneschau und Konopišt ist an einigen Stellen mittelkörniger Muscovitgranit, wie es scheint, in Gangform entwickelt.

Im Westen der Netvořitz-Neweklauer Phyllitinsel von Slap über Neu Knin und Čelín hinaus herrscht mehr minder feinkörniger Granit mit vorwaltendem Kalknatronfeldspathe (Labradorit, Anorthit), wenig Orthoklas, Quarz, Biotit und Amphibol. Darin setzen bei Neu Knin zahlreiche schmale Gänge und Adern von granitischen und radiolithischen Porphyriten auf.

Im mittleren Theile des Granitgebirges, im Bereiche der Hoch Chlumetzer und Mirowitzer Phyllitscholle, ist porphyrartiger Hornblendegranit mit Uebergängen in Granitit namentlich im gebirgigen Theile der Umgebung von Selčan, um Amschelberg, Roth Hradek, Doubrawitz, Hoch Chlumetz, und östlicher im ganzen Strich über Bolechowitz, Vojkov, Janowitz und um Wottitz entwickelt. Südlich von Sedletz tritt er in den Umgebungen von Jistebnitz, Nadejkau, Veletín, Chvalov (*N* von Nadejkau), Klein Chýška auf und nimmt ferner das ganze Gebiet südlich von hier bis Mühlhausen und westlich bis zur Hoch Chlumetzer Phyillitpartie ein, namentlich die Gegend von Ratiboř, Oběnitz, Petrowitz, Vladečín (*W* von Sedletz) westwärts bis Bratřejov, Skoupy, Kuníček, Radešín, Předbořitz, Žebrákov und Kosteletz, dann den grössten Theil des Sobědražer Waldes mit Ausläufern von Itzkowitz westwärts über die Moldau bis Varvažov und Klingenberg (Zvíkov), ferner den Landstrich von hier gegen Osten über Kučeř, Květov, Rukavetz bis Mühlhausen und die Gegend von Přeštěnitz, Radihošt und Božejowitz (zwischen

Mühlhausen und Jistebnitz). Zwischen den beiden Phyllitpartien umfasst porphyrartiger Granit die Gegenden von Chramost, Hrachov, Kamaik a. d. M., Lhota Švástalova, Proutkowitz bis Planá, Klučenitz, Kamenitz und Vystrkov. Endlich westlich von der Mirowitzer Scholle des Urschiefergebirges bis zu diesem selbst breitet sich porphyrartiger Granit im Anschluss an jenen von Kamaik aus: um Luh, Ober und Unter Hbyt, Kačín, Radětitz und Palivo.

Wie man sieht, sind porphyrartige Granitabarten im Bereiche der isolirten Partien des Urschiefergebirges sehr verbreitet. Es ist dies leicht erklärlich, da der porphyrartige Granit, wie oben (S. 748) dargelegt, nur eine Oberflächen- oder Randfacies vorstellt und daher selbstverständlich in den am wenigsten erodirten Theilen des Gebirges vornehmlich zu Tage treten muss. Diese Theile aber sind allenfalls die, wo sich auf dem Granite noch die Phyllitdecke theilweise erhalten hat.

Inmitten der Mirowitzer Phyllitschole tritt Granit in einigen inselartigen Partien auf. Die grösste umfasst die Gegend von Lučkowitz. Sie beginnt bei Nireč und breitet sich von hier nordwärts über Lučkowitz bis zur Einschicht Pařizek, ostwärts bis nahe zum Bouda-Hof fast in Dreieckform aus. Der Granit ist unregelmässig grobkörnig, und erhebt sich über die nächste Umgebung ziemlich schroff, ohne aber den weiteren Phyllitbergen an Höhe gleich zu kommen. Es ist möglich, dass es ein alter Stock ist. Das Verhältniss desselben zum Phyllit veranschaulicht Fig. 140. Kleinere Granitvorkommen verzeichnet JOKÉLY in Thaleinschnitten *W* von Rakowitz, bei Krsitz, Kakowitz, Slavkowitz, Mišowitz, am Nordfusse des Drahenitzberges, am linken Gehänge des Mirowitzer Baches bei Unter Nerestetz bis nahe zu Horosedlo, wie auch in diesem Orte selbst, ferner in demselben Thale *SOS* von Myslin bis zum Israelitenfriedhofe, weiter an höher gelegenen Punkten *O* von Pohoř, am Bergrücken zwischen Vostrov und Svučitz *SW* und *S* von Mirowitz. Hier überall ist der Granit theils grobkörnig, theils porphyrartig, theils

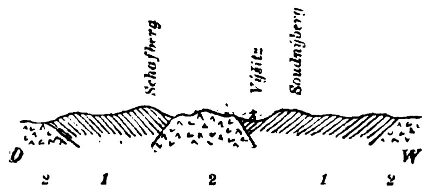


Fig. 140. Profil durch die Mirowitzer Phyllitscholle, geführt über den Lučkowitzer Granitstock. Nach *J. Jokély*.

1 Phyllit. *2* Granit.

von besonderer Beschaffenheit, wie Ganggranite zu sein pflegen.

Gegen die porphyrartigen Granitabarten treten im mittleren Theile des Gebirges die übrigen Varietäten zurück und besonders sind Granitite weniger verbreitet als Amphibolgranite, welche letzteren jedoch fast durchwegs auch biotitführend sind, wobei der Amphibol dem Biotit um so mehr zu weichen pflegt, je reichlicher sich Quarz im Gesteine einfindet. Die reinen Amphibolgranite sind sämmtlich sehr quarzarm.

Mehr minder feinkörniger Granitit ist wenig verbreitet, hauptsächlich im Bereiche der Moldau, z. B. bei Kamaik, Vorlík, Klingenberg, und strichweise inmitten des porphyrartigen Granitites. Sehr reich an Biotit ist der Granitit an der Grenze des Gebirges zwischen Mühlhausen und Nadejkau. Auch von Altsattel westlich sind Granitite verbreitet.

Amphibolgranit tritt in den Gegenden von Březnitz, von Mirotitz und Altsattel, bei Vorlík und Sobědraž, ferner weiter östlich bei Chlistov und Nadejkau u. a. auf. In dieser östlichen Partie des mittleren Theiles des Granitgebirges kann man das Verhältniss des gleichmässig körnigen Granites zum porphyrartigen ziemlich genau beobachten. Der erstere erscheint nämlich zwichen den beiden Verbreitungsgebieten dieses letzteren um Amschelberg und Wottitz im Norden und Jistebnitz im Süden zunächst nur wenig entblösst in der Gegend von Nechvalitz, Reditz und Martinitz, erweitert sich aber dann über das ganze Becken von Sedletz und Prčitz bis nach Chotětitz, Mrakotitz und Alt Mitrowitz. Bei Boudy und Malkowitz und weiter über Bolešin bis Jetřichowitz senkt sich das Hochplateau von Ounuz, Chlum und Jistebnitz, auf welchem porphyrartiger Granit herrscht, ziemlich steil in den Kessel von Sedletz und Prčitz, welcher von fein- und mittelkörnigem Granit eingenommen wird.

In der Ausbuchtung des Gebirges von Vlasenitz (*SO* von Jistebnitz) bis Tabor sind verschiedene Granitabarten entwickelt.*) Hauptsächlich verbreitet scheint ein feinkörniger Granitit zu sein; am meisten Interesse bieten aber die Contactgranite dar.

---

*) Das Gestein des Felsens, auf welchem die Stadt Tabor selbst steht, ist nach seiner mikroskop. Zusammensetzung richtiger als Kersanton, denn als Granit anzusprechen.

Dieser kurz besprochene mittlere Theil des Granitgebirges wird von eigenthümlichen Granitabarten in Gang- oder Lagerform durchsetzt. Dieselben sind meist feinkörnig, bestehend aus vorwaltendem Orthoklas von lichten Farben, aus Oligoklas, Quarz, Biotit, welcher manchmal gänzlich zurücktritt, und in gewissen Abarten auch aus Turmalin. Sie sind petrographisch erst noch näher zu untersuchen. Häufig entwickeln sich Pegmatite. Die wenig mächtigen Ganggranite durchsetzen das Gebirge nach allen Richtungen, die mächtigeren lagerartigen Granite aber besitzen ein im Grossen und Ganzen übereinstimmendes Streichen, welches dem Schichtenstreichen des Phyllit-, als auch des Gneissgebirges zu entsprechen scheint. Sie sind hauptsächlich im Gebiete südöstlich von den beiden südlichen Phyllitschollen, also ind der Gegend von Amschelberg, Mühlhausen, Mirotitz und Sedlitz entwickelt. J. Jokély hat dieselben eingehend besprochen, doch vermögen wir nicht auf die Darlegungen desselben näher einzugehen.

In den aus der Gegend von Mirotitz und Mühlhausen südwärts gegen Pisek und bis Protiwin und Wodňan sich erstreckenden Granitpartien ist hauptsächlich Granitit verbreitet und zwar besonders in einer sehr biotitreichen Abart in der Gegend *NO* von Wodňan, *O* von Protiwin, sowie in der grossen Erstreckung nördlich von Mišenetz und Pasek bis Pisek und Křešťowitz. Porphyrartiger Granit nimmt namentlich im südlichen Theile dieses Gebietes alle höheren Berge ein, wie den Grossen und Kleinen Mehelník, den Skalkaberg, Chlumberg usw.

Weiter westlich von Blatná bis Horaždiowitz, Silberberg und Schüttenhofen, dann in der Erstreckung des Gebirges um Nepomuk und Klattau ist Granitit mehr verbreitet, als alle übrigen Granitabarten. Porphyrartig entwickelt ist er um Blatná, zwischen Michov und Hinter Zborowitz *O* von Horaždiowitz, bei Mečichov und Komšin *NO* von dieser Stadt, sowie in dem Auslaufer, welcher von Kladrub *SO* von Horaždiowitz gegen Bukovník zieht, *S* von Svatopole, ferner um Ellischau und Schüttenhofen, dann um Nepomuk, welche Stadt selbst auf porphyrartigem Granitit steht, und endlich fast in dem ganzen Ausläufer des Gebirges bis über Klattau hinaus, wo er namentlich zwichen Petrowitz und Němčitz, sowie an mehreren Stellen in der Umgebung von Klattau zu Tage ansteht. Ueberall geht er in mehr minder gleichmässig grobkörnigen Granitit über in derselben Weise,

wie in den schon besprochenen Theilen des Gebirges. Diese grobkörnige Abart herrscht fasst in der ganzen Gebirgserstreckung südlich von Blatná und Kassejowitz. An einigen Orten, wie z. B. um Chlum *NW* von Blatná und südlich von Schlüsselburg bis gegen Hradišt *SO* von Kassejowitz entwickelt sich feinkörniger glimmerarmer Granitit. Amphibol ist ein häufiger accessorischer Gemengtheil, welcher stellenweise so überhand nimmt, dass er den Charakter des Gesteines wesentlich beeinflusst. Uebergänge aus Granitit in Amphibolgranit trifft man z. B. bei der Kirche in Kocelowitz *NW* von Blatná, ferner *N* bei Kraštowitz (*SW* von Sedlitz), *N* von Horaždiowitz bei Babín, auf der Kuppe des Komšínberges, am Bache *SW* von Neprachov (*NO* von Ellischau) und anderwärts.

Eigentliche Amphibolgranite sind fast ausschliesslich in der weiteren Umgebung von Březnitz und Bělčitz entwickelt. Namentlich trifft man sie in zahllosen Blöcken zwischen Bubowitz, Hlubín und Vševil (*W* von Březnitz) und *W* von Bělčitz (*N* von Blatná) um Kocelowitz, Zavěšín, Oujezdetz, Březí, Pozdín, Alt Smolivetz, Metla, Předměř und Záhorčice (*O* von Kassejowitz). Eine kleine Partie von Amphibolgranit (ein alter Stock?) erscheint *NW* bei Horaždiowitz. Das Dorf Klein Bor liegt zum Theile auf demselben, welcher übrigens auch auf dem Hügel, welcher das Gloriet bei Horaždiowitz trägt, zu Tage tritt.

Granit im engeren Sinne ist hauptsächlich in der Gegend von Stěkná vorhanden, wo derselbe in mehreren Steinbrüchen *NW* von dem Städtchen aufgeschlossen ist.

Näher in die Petrographie des Granitgebirges einzugehen ist vorderhand nicht rathsam, obwohl die älteren Erforscher des Gebietes zum Theile sehr detailirte Angaben über die Beschaffenheit gewisser Gesteine gemacht haben. Dagegen sei der charakteristischen Erscheinungsformen des Granites an der Oberfläche eingehender gedacht, weil dieselben eine gewisse Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Gesteinsabarten bekunden und zu den Eigenthümlichkeiten des Gebirges gehören.

Gewöhnlich erscheint der Granit an der Oberfläche in Blöcken, deren Form wesentlich durch die Art der Absonderung des Gesteines beeinflusst wird. Am häufigsten ist die Absonderung eine unregelmässige, indem ursprünglich compacte Granitmassen in verschiedenen Richtungen zerklüftet und dadurch in unregelmässig geformte Stücke

zerlegt wurden. Diese wurden dann durch Abwitterung an den Kanten abgerundet, lösten sich aus dem Zusammenhange und blieben theils an Ort und Stelle liegen, theils stürzten sie bis zum Fusse der Berge hinab, wo sie nicht selten in gewaltigen Anhäufungen angetroffen werden. Auch eine andere Art der Entstehung von abgerundeten Blöcken scheint möglich. Sie ist in Fig. 141 angedeutet und besteht darin, das einzelne der Verwitterung besser widerstehende Partien erhalten bleiben, während das Gestein rundum zerstört und fortgeführt wird. In diesem Falle können die Blöcke meist ihre ursprüngliche Lage einnehmen, wenn sie auch, vereinzelt an der Oberfläche erscheinend, den Eindruck machen, als wenn sie von weit herbeigeführt worden wären. Viele Blöcke zeigen eine concentrisch schalige, durch die von Aussen nach Innen vorschreitende Verwitterung verursachte Structur. Ein Zusammenhang dieser letzteren mit den oben



Fig. 141. **Blockbildung im mittelböhm. Granitgebirge durch ungleiche Verwitterung. Nach** *J. Jokély.*

(S. 752) erwähnten Biotit- oder amphibolreichen Ausscheidungen ist nicht nachzuweisen, wohl aber ist zu bemerken, dass die kugeligschalige Absonderung bei allen gleichmässig, besonders bei den mehr feinkörnigen Granitabarten vorkommt, wogegen sie beim porphyrartigen Granit wohl kaum je angetroffen wird. Die Blöcke dieses letzteren pflegen an der Oberfläche ziemlich glatt zu sein und erscheinen geradezu unverwüstlich.

Beachtenswerth ist die besonders in den Randpartien der Granitmassen verbreitete plattenförmige Absonderung, welche manchmal mit einer Art paralleler Anordnung der Bestandtheile, zumal des Glimmers verbunden ist und auf Druckwirkungen zurückzuführen sein dürfte. In diesem Falle erscheint der Granit gewissermassen flaserig und zerfällt, wenn sich die plattenförmige mit der prismatischen Absonderung paart, in flache Platten, welche oft mauerartig übereinander gehäuft angetroffen werden. In Steinbrüchen wird

die platten- oder eigentlich in grossen Dimensionen schalenförmige Absonderung bei Gewinnung von häufig erstaunlich grossen Platten benützt.

Einiger Blockanhäufungen im nördlichsten Theile des Gebirges ist oben schon Erwähnung geschehen. Im mittleren Gebiete sind dieselben besonders im Bereiche des porphyrartigen Granitites überall vorhanden. In den tiefen Einschnitten der Flüsse und Bäche dagegen trifft man den Granit oft auch in Pfeiler- oder Wandform anstehend wie z. B. bei Klingenberg, Vorlik, Podskal, Těchnitz a. d. Moldau, Fig. 136, an der Otava usw., während sonst hier ebenso, wie namentlich in der südlicheren Gebirgserstreckung Granitfelsen in mächtigeren Entblössungen nur äusserst selten angetroffen werden. Aus dem südlichen Bereiche des Gebirges hat v. ZEPHAROWICH mehrere durch Grösse, Gestalten und Gruppirung auffallende Blockvorkommen bekannt gemacht, von welchen wir einige als Beispiele, wie ähnliche im Granitgebirge überall gefunden werden können, anführen wollen.

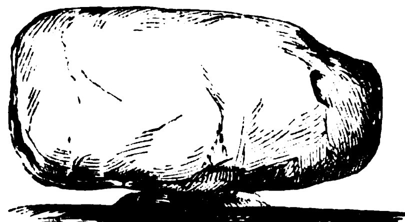


Fig. 142. Wackelstein bei Blatná. Nach *V. v. Zepharowich.*



Fig. 143. Gruppe von Granitblöcken bei Ellischau. Nach *V. v. Zepharowich.*

Nahe bei Blatná auf dem Wege nach Skalčan sieht man auf einem Felde einen einzelnen sog. Wackelstein (Fig. 142), der fast 8 *m* in der Länge und 3 *m* in der Höhe misst. Er ruht mit einem kleinen Theile auf einer zerklüfteten Granitunterlage. Seine Oberfläche ist glatt und vollkommen abgerundet. Bei Windstössen soll er in eine schwache schwankende Bewegung gerathen. Aehnliche Wackelsteine kommen auch anderwärts vor.

Die Umgebung von Ellischau ist ungemein reich an grossen und verschiedenartig gestalteten Granitblöcken. An den durch schöne Parkanlagen gezierten Anhöhen nördlich vom Orte befinden sich gewaltige Blöcke, von welchen einer nur wenig Kunst bedurfte um den Kopf eine riesigen Un-

geheuers vorzustellen. Eine auffallende Gruppe von Blöcken wird in Fig. 143 veranschaulicht.

Südlich von Kassejowitz erstreckt sich *N* von Slatina gegen Malkov eine Hügelreihe, auf welcher zahllose, meist plattenförmige Granitblöcke bunt durcheinander liegen. Viele sind in den verwegensten Stellungen übereinander aufgethürmt. Die Spitze eines der Hügel krönt eine Uebereinanderschichtung von platten Blöcken, die in der Umgebung als „des Teufels Reisigbündel" bekannt ist.

Westlich von Silberberg, links vom Wege von Zamlekau nach Plichtitz erhebt sich ein Hügel, auf welchem oben u. a. auch ein Block auf anderen frei aufliegt, welcher durch seine colossale Grösse schon von Weitem in die Augen fällt. (Fig. 144.)

Es ist oben bemerkt worden, dass die Begrenzung des Granitgebirges dem Phyllit gegenüber wohl eine ziemlich



Fig. 144 Partie des mittelböhm. Granitgebirges bei Zamlekau. Nach *V. v. Zepharowich.*

scharfe, dem Gneisse gegenüber dagegen eine recht undeutliche ist. Es hat dies zunächst seinen Grund darin, dass das Gneissgebirge nahe der Grenze von zahlreichen Granit-Apophysen und Gängen durchsetzt wird und dann darin, dass der Granit an seinen Grenzen metamorphosirt ist und eben entlang der Gneissgrenze häufig eine flaserige Textur annimmt.

Die Veränderungen, welche der Granitit in der Berührungszone mit dem Phyllit erleidet, konnten in der Umgebung von Říčan genauer studirt werden. (Vergl. S. 647 ff.)

Von der Schiefergrenze bis zum normalen porphyrartigen, grobkrystallinischen Granitit kann man drei, der Grenze ziemlich parallel verlaufende Umwandlungszonen am granitischen Gestein unterscheiden, nämlich zunächst dem Schiefer eine feinkörnige Partialzone, weiter entfernt eine sehr grobkörnige Zone und am weitesten von der Grenze entlegen abermals eine kleinkörnige Partialzone,

die allmälig durch Ausscheidung grosser Orthoklase in den herrschenden porphyrartigen Granitit übergeht.

Die Mächtigkeit der einzelnen Granititumwandlungszonen ist eine sehr verschiedene und wechselnde. Im Allgemeinen kann nur gesagt werden, dass die erste feinkörnige Partialzone die am wenigsten mächtige ist. Dafür aber ist sie die wechselreichste von allen, wogegen die Mittelzone von durchgängig ziemlich gleichmässigem Charakter erscheint.

Die erste, feinkörnige Partialzone könnte als Porphyrgranitzone bezeichnet werden, weil ihre Gesteine zumeist ein porphyrartiges Aussehen haben. Licht röthlicher Feldspath verbindet sich nämlich mit Quarz zu einer scheinbar dichten Grundmasse, in welcher einzelne grössere Krystalle dieser beiden Minerale und 1 *mm* und mehr grosse dunkelbraune Biotitschuppen oder schwarze Turmalinsäulchen eingebettet liegen. Schon unter der Loupe löst sich jedoch die Grundmasse in ein durchaus krystallines Gefüge auf und unter dem Mikroskop sieht man, dass diese Zone ganz normal zusammengesetzt ist, obwohl die einzelnen Facies derselben bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten aufweisen.

Im mittleren Theile des Straschiner Steinbruches erscheint an der Schiefer-, resp. Hornfelsgrenze feinkörniger, sehr biotitreicher, rother Granitit, in welchem einzelne Schieferbrocken eingeknetet liegen. Rother Feldspath mit winzigen Quarzkörnchen bildet die Hauptmasse, aus welcher sich licht röthliche, höchstens 2-3 *mm* lange Orthoklase, etwa die Hälfte so grosse Quarzkörner und besonders reichliche Biotitkrystalle oder Schuppen von sehr gleichmässiger Grösse (etwa 1 *mm* im Durchmesser) abheben. Der dunkle Glimmer ist das auffallendste Gemengtheil, neben ihm herrscht Feldspath. Quarz tritt sehr zurück. Nur der Schiefergrenze entlang zieht sich ein 2—4 *mm* breiter Streifen krystallinischen Quarzes. Dieses Contactgestein, dessen Mächtigkeit zwischen 10 bis 70 *cm* schwankt, kann als normal angesehen werden, da es durch Uebergänge mit allen anderen Faciesbildungen der ersten Partialzone verbunden ist, was von keiner anderen (ich konnte 5 unterscheiden) gilt. Von diesen ist die wichtigste jene, die selbständig auftretend Turmalingranit genannt werden müsste, denn Turmalin spielt darin die Rolle eines wesentlichen Gemengtheiles, Biotit tritt nur accessorisch auf. Dieses Gestein entwickelt sich aus dem normalen Contactgranitit dadurch, dass Biotit sehr zurücktritt und hernach nur noch streifenweise mit dem zugesellten

Turmalin im sonst nahezu glimmerleeren Gestein erscheint. Diese band- oder streifenartigen Anhäufungen der dunkelfarbigen Gemengtheile sind sehr auffallend, da sie zumeist scharf gegen die übrige Masse begrenzt sind und stellenweise den Eindruck einer geschichteten Anordnung hervorbringen. Die Hauptmasse des Gesteines hat gewöhnlich eine blass rosenrothe Farbe, die durch die ausgeschiedenen, selten 2 *mm* grossen, weisslichen Feldspatkrystalle und Quarzkörner noch lichter gemacht wird. Um so schärfer hebt sich von derselben das Gemisch der dunklen Biotitschuppen und Turmalinsäulchen ab. Diese letzteren gewinnen im eigentlichen Contactgesteine, welches stellenweise mächtig entwickelt ist, die Oberhand.

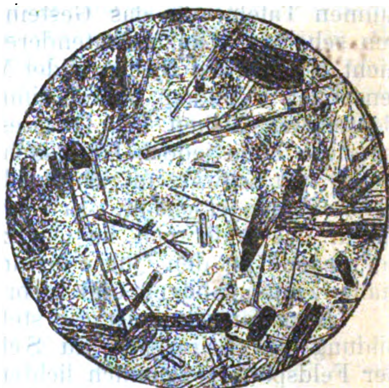


Fig. 145. Turmalingranit aus der Contactzone des Granitites und Phyllites bei Říčan. Vergröss. 40mal.

Die mikroskopische Beschaffenheit der verschiedenen Facies der ersten Partialzone bietet einige Eigenthümlichkeiten dar, auf welche jedoch nicht näher eingegangen werden kann. Nur jenes Contactgesteines sei gedacht, in welchem Turmalin einen Hauptgemengtheil bildet. Hier erreichen manche Säulchen eine Länge von 1 *cm* und eine Breite von 1 *mm*. Diese sind jedoch in der quarz-feldspathigen Hauptmasse nur einzeln verstreut. Dicht gedrängt und dem Gestein eine graue Färbung verleihend sind kleine, dünne, höchstens 1 *mm* lange Nädelchen, die u. d. M. häufig gegliedert erscheinen, wobei immer das folgende Glied schwächer zu sein pflegt als das vorangehende, so dass einzelne Gebilde an Schafthalmstengel erinnern. Auf dem vorletzten Gliede sitzen oft zwei oder mehrere feinere Säulchen mit zum Theile deutlicher rhomboëdrischer Terminal-Begrenzung. Lose im Quarz eingestreute feine Turmalinnadeln und kleine Säulchen sind sehr häufig. Bei allen Turmalinen sind zonale Farbenunterschiede äusserst selten; jedoch die Färbung der verschiedenen Krystalle ist etwas verschieden, hält sich aber im Allgemeinen in graubraunen Nuancen. Der Dichroismus

ist sehr stark, ebenso die undulöse Farbenwandlung in den einzelnen Krystallen bei gekreuzten Nicols. Einschlüsse sind nicht vorhanden. (Fig. 145).

Die zweite Partialzone des Contactgranitites zeigt durchgehend pegmatitische Textur und eine ziemlich gleichmässige Mächtigkeit von beiläufig 4 Metern. Der Feldspath, und zwar fleischrother Orthoklas, ist immer vorherrschend, stellenweise so sehr, dass das Gestein praktische Verwendung finden könnte. Die Rothfärbung scheint eine charakteristische Contacterscheinung zu sein. Zu ihm gesellt sich Quarz in meistentheils deutlich dihexagonaler Krystallform. Biotit erscheint regellos angehäuft und zwar in papierdünnen Tafeln, die das Gestein auf Klüften zu durchdringen scheinen. Viel bedeutendere, wenn auch der Zahl nach nicht reichlichere Nester bildet Muscovit in manchmal rosettenartigen Gebilden. Beide Glimmer sind vorwaltend an die Begrenzungsflächen des Quarzes gebunden. Ausgezeichnet ist diese Zone jedoch hauptsächlich durch das häufige Auftreten von schwarzem Schörl, der zumeist in gut ausgebildeten Säulen erscheint. Er liegt regellos einmal im Feldspath, das anderemal im Quarz eingebettet, ist aber doch vorwiegend an den Quarz gebunden. Häufig sind die Krystalle krummgebogen und zerbrochen.

Beachtenswerth ist die stellenweise sehr typische Ausbildung des Pegmatites zu Schriftgranit, in welchem der Feldspath gewöhnlich lichter roth gefärbt zu sein pflegt als in dem übrigen Gesteine. Der dem Orthoklas eingewachsene Quarz ist theilweise in langgestreckten Prismen, theilweise in nicht regelmässig begrenzten, gezogenen Körnern entwickelt.

Die dritte, von der Schiefergrenze am weitesten entfernte Partialzone des Contactgranitites hat meistens nur eine geringe Mächtigkeit von höchstens $^1/_2$ *m*, schwillt aber stellenweise sehr an. In ihr verfeinern sich alle Gemengtheile des grosskörnigen Pegmatites der zweiten Zone, unter Ausscheidung des Turmalins und Muscovites, sowie unter starkem Zurücktreten des Biotites, bis zu einer gleichmässig feinkörnigen, der Hauptsache nach feldspathig-quarzigen Masse, die allmälig gröber wird, wobei sich anfänglich vereinzelt, dann immer häufiger grosse Orthoklase einfinden, bis sich schliesslich normaler, grobkrystallinischer, porphyrartiger Granitit entwickelt.

Aehnliche Contacterscheinungen am Granit dürften sich der ganzen Phyllitgrenze entlang nachweisen lassen, jedoch ist hierüber bislang nur Einiges bekannt. Zwischen Mnichowitz und Kunitz sind sehr turmalinreiche Contactgebilde des Granites entwickelt, nahe bei Kunitz u. a. ein Turmalinquarzfels, in welchem weder der Schörl, noch der Quarz individualisirt sind, und beide einander auf eigenthümliche Weise durchdringen. Bei Eule erscheinen an der Gebirgsgrenze Pegmatite mit sehr vorherrschendem Orthoklas, die in Porcellanfabriken Verwendung finden. Rothe Contactgranite treten weiter südlich an mehreren Stellen, z. B. bei Rybník und Višnová auf, desgleichen bei Milín, wo das Gestein zum Theile sehr feinkörnig, fast sandsteinähnlich wird. Ziemlich verbreitet sind sie entlang der Phyllitgrenze *W* von Březnitz bei Vosel, Pinowitz, Vševil, dann weiter südlich etwa von Hučitz über Slavětín, Leletitz bis Hvoždan.

Auch an den Grenzen der isolirten Phyllitschollen machen sich am Granit Contacterscheinungen geltend. Bei Střemblat *NW* von Ondřejov sind dieselben ganz ähnlich wie in der Gegend von Říčan. Bei Konopišt an der Ostgrenze der Neweklauer Insel ist sehr feldspathreicher Pegmatit entwickelt, bei Benitz *NW* von hier eigenthümliche Turmalingranite. Aehnliche Contactgesteine kommen auch an den Grenzen der beiden südlichen Inseln vor.

Der Schwierigkeiten der Grenzbestimmung des Granites dem Gneisse des böhmisch-mährischen Hochlandes gegenüber ist schon oben gedacht worden. Sie bestehen wesentlich darin, dass der Granit flaserig und gneissähnlich wird und den Gneiss vielfach durchbricht. Wiewohl nun die Grenze des Granites in manchen Fällen eine unbestimmte ist, vermag man doch im Grossen und Ganzen auch in dieser Contactzone am Granite Unterschiede von der normalen Zusammensetzung zu constatiren. Hauptsächlich erscheint auch hier der Granit turmalinführend und stellenweise als Pegmatit und Schriftgranit entwickelt. So z. B. tritt *W* von Wottitz zwischen Nezditz und Martinitz ein Turmalingranit auf, welcher jenem näher beschriebenen von Říčan (S. 763) vollkommen ähnlich ist. Etwa von Mrakotitz über Alt Mitrowitz bis Borotín ist der Granit an der Grenze stellenweise sehr flaserig bis falsch geschichtet, die mineralische Zusammensetzung scheint aber nicht sonderlich beeinflusst worden zu sein. Pegmatite treten jedoch östlich von hier im Gneissgebiete ziemlich reichlich auf, meist in inniger

Verbindung mit Kalksteinen, deren Lager auf S. 95 ff. beschrieben worden sind. Bei Milčin und Sudoměřitz führen sie nebst Turmalin auch Granaten. Besonders reich an Contactbildungen des Granites ist die weitere Umgebung von Tabor. Die Ausbuchtung des Gebirges von Jistebnitz gegen Tabor wird fast rundum von turmalinführenden Graniten, die häufig Hügel und Felsen bilden, eingesäumt. Man trifft sie besonders bei Slapy, Dražička, Dražitz, Makov, Radkov, Košin und Náchod. Sie sind zum Theile von seltsamen Aussehen, welches in den pegmatitischen Abarten meist durch eine eigenartige Gruppirung der Muscovitblätter oder der Schörlkrystalle verursacht wird; zum Theile vorzüglich schöne Schriftgranite, wie namentlich bei Náchod, nahe der Strasse auf Gängen; und endlich auch von eigenthümlicher Zusammensetzung.



Fig. 146. Profil durch das Grenzgebiet zwischen dem böhmisch-mährischen Hochlande und dem mittelböhm. Granitgebirge.
Nach *J. Jokély.*
1 Gneiss. *2* Granit.
(Am *NW*-Ende des Profiles beginnt bei Mühlhausen das zusammenhängende Granitgebirge).

In der Gegend von Sepekau und Mühlhausen ist die Begrenzung des Granites besonders schwierig zu bestimmen. Der Gneiss wird hier von sehr zahlreichen Granitgängen und Stöcken oder Lagern durchsetzt, die fast sämmtlich turmalinführend sind. Schöne Abarten dieser Granite trifft man bei Vopařan und Podboř, wo im pegmatitischen Gesteine nach F. Šafránek*) auch schön krystallisirter Apatit vorkommt. Anderwärts sind die Granite, wie es scheint, nur biotitführend, feinkörnig, mit vorwaltendem Orthoklas von lichten Farben. Stellenweise scheint es, als ob eine förmliche Wechsellagerung zwischen Gneiss und Granit bestehen möchte, welche Verhältnisse Jokély durch das Profil (Fig 146) veranschaulicht hat. Der Granit scheint an manchen Orten eine Umwandlung des Gneisses in ein quarzitisches Gestein

*) Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1883. pag. 355.

bewirkt zu haben, welches man stets nur in Begleitung von Granit antrifft, so dass man überall, wo Quarzit gefunden wird, mit völliger Sicherheit auf die Gegenwart von Granit schliessen kann, wenn dieser auch nicht zu Tage tritt. (Vergl. S. 69). Zwischen Křižanov und Zalší südöstlich von Mühlhausen kommt ein Gestein vor, welches JOKÉLY als Granulit angesprochen hat, und von welchem er bemerkt, dass es sich petrographisch vom Granit nur durch beigemengten Granat unterscheide. Es besitzt eine dickplattige Absonderung.

Nördlich von Sepekau und Mühlhausen lässt sich von letzterem Orte eine Zone westwärts über Velká und Hrejkowitz bis Itzkowitz zur Moldau, dann nordwärts über Teinitz, Zbislav, Zhoř, Lhota Tetaurova, Branšowitz, Klein Chýška, Ratiboř, Porešín bis Lhota Žemličkova zur Grenze der Chlumetzer Phyllitscholle eine zweite Zone verfolgen, die reich an turmalinführenden Graniten und Pegmatiten ist, deren Bedeutung erst noch näher zu ermitteln ist. Auch in der südwärts im Osten von Pisek bis Protiwin und Wodňan auslaufenden Graniterstreckung sind turmalinführende Granite und Pegmatite an zahlreichen Orten vorhanden. Dieselben dürften vorwaltend Contactgebilde sein. Bedeutung hat in letzter Zeit der Pegmatit von Písek dadurch gewonnen, dass seine Feldspathmassen in grossem Massstabe zu technischen Zwecken verwendet werden und dass er reich an interressanten Mineralvorkommen ist. Die Spathbrüche befinden sich *O* von der Stadt am nordöstlichen Abhange des Hügels Kraví hora, unweit der Waldstelle, die „U obrázku" genannt wird. Der Pegmatit ist bankig abgesondert und verflächen die Bänke unter etwa 30° in *NO* In ansehnlichen Massen ist nebst Orthoklas auch Rosenquarz entwickelt, zu welchem sich vornehmlich Quarzkrystalle und Turmalin, dieser letztere u. a. in sehr grossen, schönen Krystallen, gesellen. Von sonstigen Mineralen, die meist in Hohlräumen des Feldspathes vorkommen, hat E. DÖLL*) Beryll, Aquamarin, Glimmer, Apatit, Pyrit, Chalkopyrit und Arsenopyrit bekannt gemacht R. SCHARIZER**) hat Bertrandit bestimmt und als monosymmetrisch aufgefasst, wogegen K. VRBA***) zur älteren Annahme des rhombischen Systemes zurück-

*) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.. 1886. pag. 351.

**) Ibid. 1887. pag. 350. — Groth's Zeitschr. f. Krystallogr. XIV. 1888. pag. 33.

***) Groth's Zeitschr. etc. XV, 1889. pag. 194.

gekehrt ist. Dieser vorzügliche Forscher beschreibt ausserdem von Pisek: Tantalit, Monazit, Xenotim, Pharmakosiderit und Symplesit. J. N. Woldřich *) hat auf den Pegmatit im Oudražer Revier (etwa 1 St. südöstlich von der Stelle „U obrázku“) aufmerksam gemacht.

Auch weiter westlich treten an der Granit- und Gneissgrenze ähnliche Erscheinungen zu Tage, wie die beschriebenen, und streckenweise kann man einzelne Contactzonen des Granites ziemlich gut verfolgen. Diese Verhältnisse sind jedoch erst noch genauer zu untersuchen. Interessant ist ein Pegmatitvorkommen, welches dem dolomitischen Kalksteine bei Schüttenhofen eingelagert ist und von R. Scharizer**) in mineralogischer Beziehung eingehend durchforscht wurde. Der Pegmatit enthält hienach verschiedene Minerale, welche in zonenartiger Anordnung drei typische Associationen

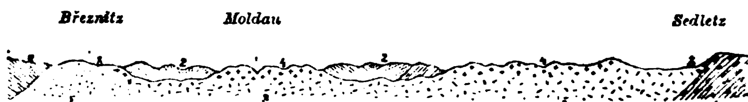


Fig. 147. Profil durch das mittelböhm. Granitgebirge.
1 Gneiss. 2 Phyllit. 3 Gleichmässig körniger, 4 porphyrartiger Granit.
5 Ampibolgranit.

bilden, denen allen derber grauer Quarz gemeinsam ist. Die erste Zone und zugleich Hauptmasse des Pegmatites besteht nebst Quarz aus Mikroklin, Lepidomelan, Muscovit, Apatit, Monazit und Xenotim. Die zweite, von der Kalkgrenze weiter entfernte Zone enthält Albit, Muscovit, blauschwarzen Turmalin und braunen Mangangranat, sowie untergeordnet lichtgrünen Turmalin. In der dritten Zone erscheint Lepidolith, Cleavelandit, dunkelgrüner und rosenrother Turmalin und blätteriger Albit.

Ueberblicken wir nun das Verhältniss des mittelböhmischen Granitgebirges einerseits zum böhmisch-mährischen Hochlande, anderseits zum mittelböhmischen Urschiefergebirge, so ergibt sich, dass die Gneisse des ersteren fast durchwegs unter den Granit einfallen, während die Phyllite des letzteren denselben überlagern, oder gegen ihn verflächen und von ihm gehoben und abgeschnitten werden. (Vergl.

* Verhandl. etc. 1886, pag. 453.

**) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1886 pag. 109. — Ibid. pag. 283. — Groth's Zeitschr. f. Krystallogr. XII. 1887, pag. 11. u. 35. — Ibid. XIII, pag. 15. u. 449. — Ibid. XV, 1889, pag. 337.

Fig. 139 und Fig. 147). Die dem Granit auflagernden Phyllitschollen scheinen eine muldenförmige Lagerung zu besitzen. (S. 669) Diese Verhältnisse, sowie einige die Ausbildungsfacies des Granites betreffende Einzelnheiten sind im Profil Fig. 147 verauschaulicht.

Von sonstigen Gesteinen, welche im Bereiche des mittelböhmischen Granitgebirges auftreten, sind die Eruptivgesteine, welche den Granit durchbrechen, die wichtigsten.

Porphyre sind nicht allzusehr verbreitet und überdies weder in petrographischer, noch in stratigraphischer Hinsicht genügend erforscht, weshalb wir uns auch kurz fassen werden.

In den westlichen Partien des Gebirges kommt Porphyr in Gangform z. B. am Jägerberge in der nördlichen Berggruppe der Siebenberge (S. 733 und 740) vor.

Im östlichen Flügel des Gebirges sind Porphyrgänge im nördlichen Theile bisher nur an wenigen Stellen bekannt geworden. Zwischen Čeršan und Senohrab streicht ein Gang nahe des Bahnwächterhauses Nro. 108 in südwestlicher Richtung. Dichte Granitische Quarzporphyrite oder Granophyrite beschreibt Bořický aus einigen engen Gängen, welche fast senkrecht den Granitit an der von Kňín nach Čelin führenden Strasse in *ONO*-Richtung durchsetzen, und weiter in 2 Gängen an dem bewaldeten Abhange bei Jamky *N* von Čelín zu Tage kommen. Diese Gänge wurden früher zu Ganggraniten gerechnet.

Im mittleren Gebiete scheinen Porphyre weit mehr verbreitet zu sein, wenigstens schreibt ihnen Jokély im Bereiche der Hoch Chlumetzer und Mirowitzer Phyllitscholle neben den Gang- und Lagergraniten die bedeutendste Rolle zu. Er unterscheidet drei Hauptgruppen: Felsitporphyre mit wenig Quarzeinsprenglingen und ohne Glimmer; Granitporphyre; und Biotitporphyre mit vorherrschenden Biotiteinsprenglingen, aber ohne ausgeschiedene Quarzkörner. Neue Untersuchungen werden zeigen, wieweit diese Classification und die ganze Auffassung berechtigt ist. Die Felsitporphyre sollen hauptsächlich in Lagerform, seltener in Gangform auftreten und zwar in dem Landstrich nördlich von Mühlhausen bis zur Hoch Chlumetzer Schieferinsel: in der Gegend von Vladečín, Dobrá voda, Lhota Pechova, Hrejkowitz, Zhoř, Zbislav und *S* von Mühlhausen *W* von Lišnitz. Die Granitporphyre und Biotitporphyre erscheinen gewöhnlich in Gemeinschaft. Wo die ersteren mehr selb-

ständig auftreten, bilden sie meistens langgestreckte Lager, seltener Lagerstöcke, welche das Terrain meist ansehnlich überragen. Man trifft sie in der Gegend von Mirotitz *S* von Bořitz, bei Obora, Vraž, Varvažov, Čimelitz, ferner bei Vorlik, dann an der Nordgrenze der Chlumetzer Scholle bei Lhota Břekova *W* von Selčan und *W* von Kamaik a. d. Moldau bei Ober Hbyt, Nepřejov, ferner in der Gegend von Milin bei Slivitz usw., an vielen dieser Punkte auch mit Biotitporphyren in Verbindung. In diesem Falle bilden die letzteren scheinbar Lager oder Gänge innerhalb der Granitporphyre. Sonst aber kommen vereinzelte Ganglager nie vor, sondern die Biotitporphyre erscheinen stets in Ganglagerzügen, die vorwaltend von Ost nach West streichen. Sie treten hauptsächlich auf: zwischen Holušitz, Malčitz und Neu Vraž (*S* von Mirotitz); *O* von Mirotitz und Cerhonitz; zwischen Čimelitz, Varvažov und Dittrichstein und in der Fortsetzung dieser Gruppe im Lučkowitzer Granitstock (S. 755); weiter westlich von der Mirowitzer Schieferinsel zwischen Uzenitz und Hošowitz; besonders zahlreich aber zwischen den beiden Schollen *O* von Mirowitz in den Gegenden von Lažišť, Králova Lhota, Probulov, Vorlik, Kožlé, Zalužan und Kozarowitz, sowie *O* von hier auf der rechten Seite der Moldau um Kamenitz und Voltýřov; mehr vereinzelt bei Lhota Koubalova, Kosobud, Mileschau, Schönberg und Proutkowitz; zahlreicher wieder *N* von Schönberg bis Bražná und Kamaik, sowie jenseits des Flusses bis Ober und Unter Těti, und einzeln endlich an mehreren Orten zwischen Kamaik und Selčan. Jokély betont, dass dort, wo Biotitporphyre vorkommen, nirgends Lager- und Ganggranite auftreten, und umgekehrt. Wir müssen uns mit diesen Angaben begnügen, dürfen aber nicht unerwähnt lassen, das manche der Jokély'schen Granitporphyre echte Granite, und die Biotitporphyre wenigstens zum Theile minette- und kersantonähnliche, oder diabasische Gesteine sein dürften. (Vergl. S. 775).

Im südlichen Bereiche des Granitgebirges erscheinen hauptsächlich im östlichen, an das oben besprochene Gebiet sich anschliessenden Theile Porphyrgesteine und zwar vorwaltend Granitporphyre, welche sich gewöhnlich schon in der Terrainform dadurch erkennen lassen, dass sie ziemlich ansehnliche langgedehnte Rücken bilden, welche das Streichen der Lagergänge recht gut ersichtlich machen. So trifft man sie zwischen Malkov und Blatná (eine kleine Partie ist in

Paštik bei der Kirche entblösst), zwischen Malkov, Hošowitz und Bělčitz, zwischen Blatná und Chlum. Vereinzelt sind die westlicheren Vorkommen an der südlichen Grenze des Gebirges *NW* von Strakonitz bei Brus, Hubenov, Hradec, Michov und Hostitz, bei den letzten Häusern an der Otava aufwärts, wo er in kubischer und plattiger Absonderung zu Tage kommt. Häufiger erscheint er bei Mohelnitz und Soběsuk *O* und *SW* von Nepomuk. Hier überall finden sich stellenweise dichte Gesteine ein, die Jokély's Biotitporphyren entsprechen und von V. v. Zepharowich Aphanit des Granitporphyres benannt wurden. Dieselben kommen namentlich zwischen Blatná und Ellischau recht häufig vor, besonders zwischen Blatná und Čekanitz, bei Jindřichowitz, Velešitz, Pačív, Stražowitz, Neprachov, dann *N* von Ellischau zwischen Loužná und Žďár, bei Těchonitz und nahe bei Ellischau am Wege nach Velenov, sowie in der Gegend von Horaždiowitz bei Střebomyslitz, Gross Bor und Hradešitz. Die Gang-Streichungsrichtungen sind oft in kurzen Distanzen sehr verschieden. Das anstehende Gestein besitzt häufig eine plattenförmige Absonderung. Nicht uninteressant ist, dass man diese dunklen Gesteine mehrfach für Anzeichen von Steinkohlen angesehen und Schürfungen vorgenommen hat, die natürlich ein schmähliches Ende nahmen, so z. B. bei Vrbno (*WSW* von Blatná) am Wege zum Smyslover Teiche und bei Chanowitz bei Horaždiowitz. Im nördlichen Granitarme erscheinen diese Gesteine fast durchwegs in Gangform zwischen Neuraz und Soběsuk (*SW* von Nepomuk), weiter westlich bei Klikařov, zwischen Měcholup und Oujezdetz; dann in der Gegend von Kassejowitz *W* vom Orte und östlich davon zwischen Kocelowitz und Zahorčitz *NO* von Schlüsselburg. Bezüglich der näheren petrographischen Beschaffenheit ist zu beachten, was weiter oben angedeutet wurde. Insgesammt zum Granit einbezogen, wie in manchen Karten geschehen ist, dürfen diese Gesteine aber nicht werden.

Grünsteine und zwar, wenn nicht durchwegs, so doch vorworwaltend Diorite, kommen in den westlichen isolirten Partien des Gebirges auch nur untergeordnet vor. So wird in der Neustadtl-Kuttenplaner Granitpartie ein Dioritporphyritgang angeführt, der bei einer Mächtigkeit von 5—10 *m*, *O* bei Neustadtl, knapp wo der Weg von Gross Wonetitz das erste Haus berührt, in St. 12—1 südlich bis zum Walkbache und darüber hinaus streicht.

Im östlichen Flügel des Granitgebirges scheinen die Grünsteine vorwaltend im nördlichen Theile des Gebirges entwickelt zu sein und zwar hauptsächlich im Bereiche der Amphibolgranite, wo man sie in zahlreichen Gängen überall antrifft, wo Aufschlüsse bestehen. Um die Art ihres Vorkommens und ihres Verhältnisses zum Granite darzulegen, wollen wir einige Beispiele aus der nördlichen Gebirgserstreckung anführen.

Im Einschnitte der Franz-Josefsbahn bei Mnichowitz unter dem Wächterhause Nro. 113 dringen in den Amphibolgranit fünf Dioritgänge ein. (Fig. 148). Während die beiden Randgänge in ihrer ganzen Entblössung eine ziemlich gleichbleibende Mächtigkeit besitzen, verengern sich die drei

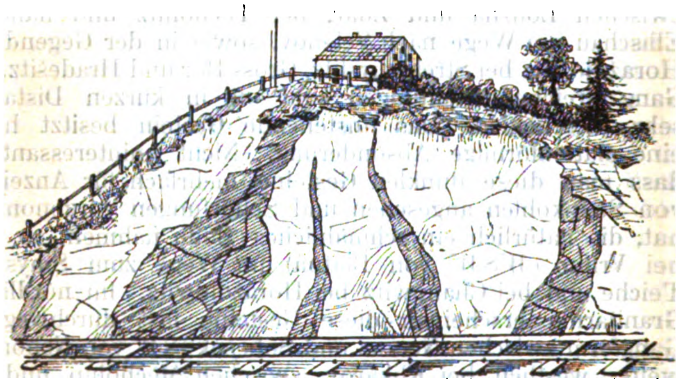


Fig. 148. Dioritgänge im Amphibolgranit im Bahneinschnitte bei Mnichowitz.

mittleren Gänge nach oben zu in auffallender Weise und zwei davon endigen überaus deutlich als feine Adern. Dieselbe Erscheinung beobachtet man auch an anderen Orten, wo stellenweise von einem mächtigeren Gange links und rechts Adern abzweigen, die ebenfalls in feinsten Endigungen auslaufen. Es ist dies ein Beweis, dass die Dioritmasse in Klüfte des Granites eingedrungen ist und somit j ü n g e r als dieser sein muss. Einen weiteren Beleg hiefür bildet auch die Thatsache, dass der Granit in diesen Fällen vom Diorite augenscheinlich beeinflusst und umgewandelt wurde, indem er entlang der meistens äusserst scharfen Dioritgrenze von abnormalem Aussehen und gewöhnlich sehr verwittert ist. Die Grünsteine, welche sich in dieser Weise als jüngere

Gebilde als der Granit documentiren, pflegen von dichter Beschaffenheit zu sein, wie eben in allen Gängen in Fig. 148, wo der mächtigste Gang 6·5 *m* breit ist.

In manchen Fällen liegen die Verhältnisse aber anders. Die Grünsteingänge erscheinen zwar mehr minder scharf begrenzt, allein weder an ihnen, noch am Granite ist wahrzunehmen, dass ihre Masse in Klüfte desselben eingedrungen wäre, sondern alle Anzeichen sprechen für eine fast gleichzeitige Bildung. So tritt im Amphibolgranite im Thale des Mirošowitzer Baches, auf der Westseite der hohen Bahnböschung, ein etwa 3 *m* mächtiger Dioritgang auf, welcher aber nur im amphibolreichen Granite eine zusammenhängende Masse bildet, wogegen er gegen die Oberfläche zu, wo der Granit ärmer an Amphibol ist, zwar nicht auskeilt, aber sich allmälig in einzelne rundliche Massen aufzulösen scheint. Leider ist die Entblössung keine derartige, um dies ganz bestimmt behaupten zu können. Ist die Deutung aber richtig, dann wären die ovalen Massen keine Ausscheidungen (Vergl. S. 752), sondern Einschlüsse, oder aber es wäre auch der Dioritgang nur als eine Ausscheidung zu betrachten. Aehnlich gestalten sich die Verhältnisse auch anderwärts, wobei zu beobachten ist, dass in solchen Fällen die Grünsteine zumeist schön porphyrartig sind (Anorthitdioritporphyrite?).

Ueberhaupt sind zumal im nördlichen Gebirgstheile porphyrische Grünsteine mit bis 0·5 *cm* grossen Einsprenglingen sehr verbreitet, und erscheint nicht selten in demselben Gange dichter und porphyrischer Diorit beisammen, allmälig in einander übergehend. So z. B. wird der mittelkörnige Amphibolgranit am felsigen Gehänge des romantischen Thales, welches sich von der Mühle gegen Hrusitz (*W* von Ondřejov) hinzieht, von einem unter 43° nordöstlich einfallenden, 1·5 *m* mächtigen Dioritgange durchsetzt, welcher im Hangenden feinkörnig, im Liegenden porphyrisch ausgebildet ist. Es scheint sogar der Plagioklas des dichten Diorites ein anderer als jener des Dioritporphyrites zu sein.

Aus dem Erörterten ist ersichtlich, dass die Grünsteine des mittelböhmischen Granitgebirges entweder von gleichem Alter wie der Granit, oder jünger sind, also der mittleren palaeozoischen oder einer späteren Periode anzugehören scheinen. Später sind dieselben mitsammt dem Granite Verwerfungen ausgesetzt gewesen, welche wohl nicht nur auf Spannungsausgleichungen im Granitgebirge selbst zurück-

zuführen sind. Ueberall, wo gute Aufschlüsse bestehen, trifft man häufig den Granit und Diorit von haarfeinen Spalten durchsetzt, an welchen Verschiebungen der Grünsteingänge eingetreten sind. Ein Beispiel mag genügen. Bei Mnichowitz im Bahneinschnitte (Telegraphenstange 98) wird der Granit von mehreren 5 bis 20 *cm* mächtigen Dioritgängen unter etwa 45° durchsetzt. An einer auf die Fallrichtung der Gänge fast senkrechten Kluft ist eine Verwerfung um etwa 10 *cm* eingetreten. (Fig. 149). Auf Druckwirkungen dürfte auch die nicht selten schieferige Textur der Grünsteine zurückzuführen sein.

Was nun die Verbreitung der Grünsteine anbelangt, so treten dieselben im nördlichen Gebiete sehr reichlich auf, namentlich in der Nachbarschaft der Ondřejover Phyllitinsel, wo sie von Mnichowitz bis Čerčan in den Einschnitten der Franz Josefsbahn überaus deutlich ersichtlich sind. Die Gänge erscheinen stellenweise in grösserer Anzahl einen Gangzug bildend, wie z. B. beim Kilometerstein 153 acht Gänge, beim Wächterhause Nro. 112 sieben Gänge usw. Ihrem im Ganzen nordöstlichen Streichen nach lassen sie sich zum Theile auf weite Strecken verfolgen, oder fallen doch in die Verlängerung anderer weit entfernter Gänge. Das Verflächen ist meist ein steiles, häufig fast senkrechtes.

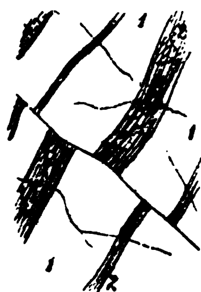


Fig. 149. Verwerfung von Dioritgängen im Granite bei Mnichowitz.
1 Granit. 2 Diorit.

Weiter südlich, in der Zone von Beneschau, Knin bis Selčan treten Grünsteingänge nur vereinzelt auf, so z. B. *N* von Selčan bei Přičov und Vosečan und bei Neu Knin. *NO* von letzterer Stadt erhebt sich der Chwojnaberg, der auf dem Gipfel aus Schiefern besteht, die auf Granit auflagern. Der letztere wird auf der Nordseite des Berges von einem Grünsteingange durchsetzt, dessen Gestein u. d. M. aus farblosen Plagioklas- und Orthoklasleisten, Aktinolithnadeln (Auslösch. 8—21°) und schwarzen Titaneisen(?)-körnern besteht. Das Gestein wäre daher als Aktinolithdiorit zu bezeichnen. Allein in einer Gruppe der Aktinolithnadeln fand Bořický eine grosse Diallagpartie (Auslöschung zu den schärfsten Rissen 42-48°), die er für den Ueberrest des Minerales hält, aus welchem der Aktinolith enstanden ist. Darnach möchte er das Gestein als Diabas bezeichnen, da sich Pyroxen in Diallag, dieser in Aktinolith oder Epidot, ferner in Chlorit usw. umändern soll.

In der mittleren Erstreckung des Gebirges sind Grünsteine wieder mehr verbreitet. JOKÉLY hat hier gewisse amphibolreiche Granitabarten (z. Th. unter der Bezeichnung Amphibolit) ausgeschieden, namentlich westlich von der Mirowitzer Phyllitscholle bei Březnitz, Chrast, Ertischowitz, Radětitz, Milín, Kačin, Nepřejov, Ober Lischnitz, Ober und Unter Hbyt, Luh. Ausschliesslich auf den Bereich dieser Amphibolgesteine scheinen Diorite beschränkt zu sein, welche man auf den Höhenpunkten in der bezeichneten Gegend überall antrifft. Dagegen scheinen sie in der ganzen südlichen Erstreckung des östlichen Granitgebirges nur vereinzelt und selten vorzukommen.

Hier sei auch jener Gänge von minette- oder kersantonähnlichen Gesteinen gedacht, welche stellenweise den Granit durchsetzen. R. HELMHACKER hat eine Probe aus der Wenzelsgrube zu Mileschau (120 *m* tief, wo das Gestein ganz frisch war) näher untersucht und dasselbe nicht orthoklashältig (keine Minette) und nicht oligoklashältig (kein Kersanton), sondern Labradorit führend gefunden. Der Labradorit bildet die Grundmasse, in welcher Biotit regellos eingewachsen ist. Das Gestein enthält etwas Calcit und ist auf Grund dieser Zusammensetzung als Biotitdiabas angesprochen worden.

Der Fels, auf welchem sich die Stadt Tabor ausbreitet, und dessen blaugraues augenscheinlich biotitreiches Gestein Taborer Granit genannt wurde, ist von ŠAFRÁNEK aus Plagioklas, Orthoklas, Biotit, Augit, ferner etwas Quarz, Magneteisen, Calcit und Apatit zusammengesetzt gefunden und trotz des reichlichen Orthoklases (Mikroperthites) zum Kersanton gestellt worden. Das Gestein an sich ist sehr fest, wird aber von zahlreichen wasserführenden Klüften und Sprüngen durchsetzt, aus welchen das Wasser am Fusse des Felsens überall hervorquillt. Dieser Fels ist vom zusammenhängenden Granitterrain durch das Thal des Košiner Baches getrennt. Am Abhange unter der St. Jakobskirche gerade gegenüber von der Brücke über die Lužnitz, sowie jenseits dieses Flusses unterhalb des Dorfes Horky erscheint Granatfels, der makroskopisch aus Orthoklas, Biotit und Granat besteht, neben welchen Bestandtheilen das Mikroskop noch Titan- und Magneteisen erkennen lässt. Die Granatkörner sind stets von einem Kelyphitkranze umrandet.*)

*) Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1883, pag. 84, beziehungsweise 303.

Von nichteruptiven Gesteinen des Granitgebirges sind zwei besonders erwähnenswerth.

Kalkstein kommt in den westlichen isolirten Partien des Gebirges, soviel mir bekannt, nicht, oder doch nicht in ansehnlicheren Massen vor und in der östlichen grossen Gebirgserstreckung ist er auch nur untergeordnet vorhanden. So tritt er in einem ziemlich mächtigen Lager am sog. Weissen Stein, der kammartigen Verlängerung des Spálený vrch südlich von Sazau auf, wo er beim Jägerhause Blatec gewonnen wird.

Ferner erscheint ein kleines Kalklager *SO* von Neweklau bei Zahrádka an der Gneissgrenze. Weiter südlich tritt Kalkstein an der Granitgrenze beim Bejšover Meierhofe *ONO* von Jistebnitz und etwas südlicher bei Radkov auf. Am ersteren Orte ist nach Stur eine kleine Schiefer- (Gneiss-) partie von Granit rundum eingeschlossen und eben in diese ist eine Kalklinse eingelagert. Dieses Vorkommen könnte übrigens als eine Fortsetzung des Kalkes von Radkov angesehen werden. Im westlicheren und südlicheren Bereiche des Granitgebirges erscheint Kalkstein gelegentlich als secundäre Ausfüllung stellenweise ziemlich mächtiger Klüfte. Ein grösseres Lager, welches aber fast schon gänzlich ausgebeutet zu sein scheint, tritt bei Měřenitz *S* von Ellischau auf.

Quarzfels bildet im mittelböhmischen Granitgebirge einige mehr minder mächtige Gänge. Von den westlichen Partien ist besonders das Neustadtl-Kuttenplanen Massiv reich an Quarzfels. Im Süden desselben trifft man ihn zwischen Neustadtl und Hayd, wo er mehrfach als Schottermaterial verwendet wird. Weiter nördlich ist ein 20—25 *m* mächtiger Gang entwickelt, welcher besonders bei Gottschau (*S* von Plan) in mächtigen, zu grossen Bänken und Blöcken zerklüfteten zackigen Felsmassen ansteht, namentlich an der Strasse nach Hayd links und rechts von der Mies. Hochan steigt der Quarzfels im Hohenstein, von wo aus er sich bald am linken, bald am rechten Ufer des Baches südwärts bis St. Johann und weiter am Wege nach Tissa verfolgen lässt. Hier überall sind auf dem Gange grosse Schotterbrüche angelegt. Der Quarz ist theils rein weiss, am Hohenstein hornsteinartig, am linken Miesufer bei Gottschau roth, gelb, violett, bei St. Johann eigenthümlich drusig u. ä.

Etwas östlich von diesem grossen streichen einige kleinere Quarzgänge, die am linken Miesufer anstehen. Ferner

trifft man Quarzblöcke an der Strasse von Plan nach Tachau, Hornsteinstücke bei Pirkau (*N* von Tachau) usw.

Auch die Granitpartie der Siebenberge wird von einem wohl zwei Stunden langen Quarzfelsgang durchzogen. Er steht bei Mühlhöfen und Laas (*W* von Kladrau) nahe der Granitgrenze in mächtigen, klippigen Felsmassen an und lässt sich von hier nach St. 11 bis Weshoř verfolgen. Er hört nach HOCHSTETTER zugleich mit dem Granit auf. Es ist rein weisser Milchquarz.

Im östlichen Flügel des Gebirges wird der Granit namentlich in den Grenzpartien (hauptsächlich im Pegmatit) von Quarzgängen durchsetzt, die aber meist von geringer Mächtigkeit sind und nur selten so anschwellen und so rein sind, um für technische Zwecke ausgebeutet werden zu können, wie z. B. bei Silber Skalitz, bei Eule, Písek usw. Im mittleren Theile des Gebirges hat sie JOKÉLY mit Lagergraniten in Verbindung gebracht und bemerkt, dass sie theils als dichter Quarzfels, theils als feinkörniger Quarzit entwikkelt, von verschiedenster Farbe, oft hornstein- oder jaspisähnlich sind, stellenweise Erze führen und in Hohlräumen auf Drusen Quarzkrystalle, Amethyst und Rauchtopas zu enthalten pflegen. Anstehend trifft man sie *O* von Klingenberg am rechten Moldauufer, *NW* von Mühlhausen am Jenschowitzberge bei Kovářov, *N* von Svatonitz, *S* von Varvažov, bei Zbonín, bei Nový dvůr (Neuhof) *SO* von Mirotitz, wo sie aber nirgends genügende Reinheit besitzen, um anders als zur Strassenbeschotterung verwendet werden zu können. Anderwärts trifft man nur zerstreute Bruchstücke.

Im südlichen Gebirgstheile werden die oben besprochenen Granitabarten sehr häufig von Granit- (Pegmatit-) gängen durchsetzt, welchen im Auftreten und den Lagerungsverhältnissen nicht minder zahlreiche Quarzgänge entsprechen. Sie streichen in der Gegend *S* von Blatná, um Silberberg usw. alle ziemlich übereinstimmend zwischen St. 10–11, sind aber nur gering mächtig. Stellenweise sind sie erzführend, wie namentlich bei Silberberg und Ellischau. Fast durchwegs aus krystallisirtem Quarz besteht ein Gang nördlich von hier bei Loužná nahe der Gneissgrenze *O* von Planitz. Auf der ziemlich isolirten Granitkuppe *N* von Chanowitz am Wege nach Neudorf *SW* von Kassejowitz wurden früher Chalcedone und Achate gefunden. Eine ähnliche Ausfüllung mit Jaspis und Chalcedonlagen zeigt nach v. ZEPHAROWICH ein schmaler drusiger Gang im Granit zwischen Kocelowitz und Schlüsselburg *NW* von Blatná.

Erze sind im mittelböhmischen Granitgebirge, wie es scheint, ziemlich reichlich vorhanden, wenn auch gegenwärtig nur wenige Bergbaue im Betriebe stehen. Wir werden zunächst die Erzvorkommen in den westlichen isolirten Partien, hernach erst jene des östlichen Gebirges besprechen.

An der Grenze des Hayd-Kuttenplaner Granitmassivs und des Karlsbader (Tepler) Gebirges (S. 254 ff.) treten bei Plan und Waschagrün Silbererze auf. Plan soll ein Silberbergwerk schon im 14. Jahrh. besessen haben, jedoch sind erst vom J. 1505 urkundliche Verleihungen bekannt. Im J. 1542 erwarb das Bergwerk Moritz Graf Schlick, welcher zugleich einen neuen Bergbau nördlich von Plan bei Unter Gramling, wo auch Eisenerze vorkommen, eröffnete. Im 30jährigen Krieg scheinen die Werke eingegangen zu sein.

Die ältere Geschichte des Bergbaues bei Waschagrün ist die angeführte. Zu erwähnen ist, dass die Baue nach den vorhandenen Resten recht ausgedehnt gewesen sein müssen, woraus man den Schluss zog, dass hier noch abbauwürdige Erzmengen vorhanden sein dürften. Ende der 60er Jahre dieses Jahrh. unternommene Wiedergewältigungsarbeiten führten jedoch zu keinem Ergebnisse.

In der Granitpartie bei Losina *SW* von Pilsenetz verweisen alte Halden auf ehemals betriebenen Bergbau. Es scheint hier Bleiglanz auf quarzigen Gangmassen eingebrochen zu sein. Das Bergwerk wird als Silberbergwerk genannt.

Geologisch wichtig ist das Zinkerzvorkommen bei Merklin am Südrande der Merklin-Staaber Granitmasse (S. 741), wo dieselbe von Grünsteinen durchsetzt wird.

Merklin liegt auf Granit, welcher westlich von der Stadt durch Lehm und Schotter verdeckt wird, gegen *SW* aber am Rande der Steinkohlenablagerung der Wittuna nochmals am östlichen Fusse einer kleinen Grünsteinkuppe auftritt. *NO* von Merklin steigt der Granit im Hůrkaberge am höchsten an und am südwestlichen Abhange dieses letzteren beissen die Erzgänge im Granit zu Tage aus. Hauptsächlich bestehen hier zwei Gänge. Auf einem wird in der Johann-Baptistzeche schon seit 1818 Bergbau betrieben, jedoch immer nur mit Unterbrechungen. Das Streichen des Ganges geht beiläufig von *SW* nach *NO* (St. 7—9) bei fast saigerem oder steil südlichem Fallen. Er ist cca 0.5 *m* mächtig und besteht aus Quarz, in welchem besonders braune blätterige Zinkblende und Calcit beibricht. In der

Teufe von 16° 2' zertrümmerte sich der Erzgang, weshalb der Bau 1846 aufgelassen wurde. Im J. 1853 wurde er aber neuerdings aufgenommen und da zeigte es sich, dass von der 18ten Klafter an eine wesentliche Veredlung des Ganges eintrat, dessen Mächtigkeit zugleich etwas zunahm. In der 24sten Klafter wurde im östlichen Feldorte Bleiglanz angefahren und weiter in die Tiefe verfolgt.

Der andere Hauptgang trat nördlich vom Fundschachte der Johann-Baptistzeche zu Tage. Er hat eine Mächtigkeit von 35—40 *cm* und besteht wesentlich aus Quarz mit wenig eingesprengter Zinkblende. Auch er wurde in Abbau genommen.

A. E. Reuss*) hat dargethan, dass fast sämmtliche auf dem Erzgange der erstgenannten Zeche einbrechenden Mineralsubstanzen durch eine Reihe chemischer Zersetzungen und Neubildungen aus der Zinkblende hervorgegangen sind. Diese ist, wie erwähnt, in den oberen Teufen des Ganges einzig, in den unteren vorwiegend entwickelt. Sie ist derb, gewöhnlich grossblätterig-körnig, schwärzlichbraun und tritt in kleineren und grösseren Partien auf, welche theils durch Quarz, theils durch Kalkspath verbunden sind. Selten sitzt die Zinkblende direkt auf dem Nebengestein, einem zersetzten Granit, oder ist sie grauem Hornstein eingewachsen. Der Bleiglanz der grösseren Teufen ist der Blende theils eingesprengt, theils allein dem körnigen Kalkspath eingewachsen. Die Blende geht in Kieselzink über, ferner kommen Pseudomorphosen von Zinkspath und Zinksilicat nach Kalkspath vor. Der Mangangehalt der Blende ist die Ursache der Entstehung von Pyrolusit, der Kadmiumgehalt gibt Veranlassung zur Bildung von Schwefelkadmium (Greenockit?). Der Bleiglanz ist unverändert, der Granit in der Nähe des Ganges aber vom normalen Gestein gänzlich verschieden, zum Theil von Kalkspath durchzogen und bis in eine grünliche steatistische Masse aufgelöst. Auf den Klüften liegen häufig dünne Blättchen oder kleine Krystalle von Pyrit. Dieser zersetzte Granit wird in Brocken auch inmitten des Ganges angetroffen. Einzelne Hohlräume in denselben, die von ausgelaugtem Kalkspath herrühren mögen, pflegen mit dünnen Rinden von Kieselzink, Eisenocker und Pyrolusit überkleidet zu sein.

* Sitzber. der kais. Akad. math.-nat. Cl. XXII. 1856, pag. 129.

Gegenwärtig sind die hiesigen Zinnbergbaue zwar verliehen, stehen jedoch ausser Betrieb.

Die sonstigen Erze der westlichen Granitpartien haben kein Interesse und keine Bedeutung. Eisenerze und zwar Raseneisenstein, kommen in den Niederungen zwischen den einzelnen Gruppen der Sieben Berge an den Teichen gelegentlich vor. Warnungshalber sei erwähnt, dass vom Brenntеberg in der nördlichen Gruppe nach St. 8—9 eine Kluft herab zieht, auf welcher der Granit mit einer dunkel braungrünen Silicatmasse imprägnirt ist, die fälschlich für Eisenerz gehalten und daraufhin, allerdings mit grosser Zubusse, vor mehreren Jahren versuchsweise abgebaut wurde.

In der östlichen grossen Gebirgserstreckung sind Erzvorkommen an zahlreichen Orten bekannt, aber ansehnlichere Bergwerke bestanden und bestehen nur sehr wenige Es scheint dies in dem relativ geringen Erzgehalte der Gänge seinen Grund zu haben. Manche Anzeichen sprechen jedoch dafür, dass sich bei genügendem Kapitalaufwande an einigen Orten immerhin gute Erfolge erzielen lassen möchten. Reiche Erze kommen namentlich an den Grenzen des Phyllites des zusammenhängenden Urschiefergebirges, als auch der einzelnen isolirten Schollen vor, und scheinen die Erzgänge dieser Grenzpartien mindestens theilweise beiden Gebirgen gemeinsam zu sein. Es muss in dieser Hinsicht auf S. 710 ff. und 724 ff., bes. 728 verwiesen werden.

Gold kommt nur untergeordnet und allem Anscheine nach für sich allein in nicht abbauwürdiger Menge vor. Der Bergbaue von Bitis, Knin und Sudowitz ist schon S. 710 ff. Erwähnung geschehen.

Bei Schönberg bestanden im XVI. Jahrh. Goldbergwerke, worüber aber nur wenig bekannt ist, obwohl viele Sagen von ungewöhnlichem Reichthume und grosser Ausdehnung der hiesigen Bergwerke erzählen. Anfangs dieses Jahrh. unternommene Versuche zur Wiederaufnahme des Baues blieben ohne Erfolg. Näheres in geologischer Beziehung über dieses (resp. Mileschauer) Erzvorkommen siehe weiter unten.

Waschgold wurde im Bereiche des Granitgebirges an mehreren Stellen gewonnen. An der Südgrenze der Neweklauer Phyllitscholle in der Umgebung von Křepenitz *NW* von Selčan befassten sich noch 1780 mehrere Personen mit Goldwäscherei und erzeugten etwas Goldschliche. Andere Goldwäschen sind früher eingegangen. Sie bestanden

im mittleren Gebiete des Gebirges besonders bei Vorder und Hinter Pořič *N* von Březnitz am Vlčavabache, an welchem man auch weiter nordwärts *W* von Chrast Seifenhalden antrifft, ferner *O* von Tochowitz, *S* von Milín westlich von der Mirowitzer Schieferscholle und bei Květuš *NW* von Nadejkau im östlichen Theile des Gebirges. Südlich von Březnitz um Bělčitz und Blatná bestanden einst Goldwäschen vornehmlich bei Podruhlí, bei Bělčitz, am Zavěšiner Bache, *S* von hier bei Bezděkowetz, bei Thořowitz und *N* von Hradiště *SO* von Kassejowitz, bei Oujezdetz und nahe der Phyllitgrenze zwischen Hvoždan und Vacikov.

Silbererze, die zum Theile goldhaltig sind, finden sich an mehreren Orten. Im Norden des Gebirges wurde einst bei Mnichowitz und Kammerburg auf solche Erze gemuthet. Weiter südlich ist die Silberzeche bei Lischnitz *O* von Milín an der Nordgrenze der Mirowitzer Schieferscholle zu verzeichnen. Hier ist das erzführende Gestein amphibolreicher Granit, der von mehreren Dioritgängen durchsetzt wird. Das Erz scheint vornehmlich silberhaltiger Bleiglanz zu sein, welcher mit Pyrit und Arsenopyrit hauptsächlich auf Kalkspathklüften einbricht, deren Streichen in St. 10—11 und Fallen steil in *NO* angegeben wird. Der Bergbau muss hier schon vor alten Zeiten betrieben worden sein, wie die z. Th. verwachsenen Halden am Kamme des Bergrückens am rechten Ufer des dortigen Baches beweisen. Im J. 1807 ist der Bau wieder aufgenommen und in der Mittelhöhe des Berges ein schmaler Erzgang angefahren worden, der ziemlich gehaltreiches Erz lieferte. Wasser- und Wetternoth veranlassten aber die Gewerkschaft den oberen Bau einzustellen und von Morgen in Abend einen tiefen Stollen (Gutglück-Erbstollen) anzuschlagen, welcher eine bedeutende Länge erreicht und hiebei einen mächtigen Arsengang, jedoch nur schwache Trümmer von Silbergängen gekreuzt hat.*) Längere Zeit wurde der bei genügendem Betriebsfonde wahrscheinlich nicht hoffnungslose Bau nur gefristet und gegenwärtig (1889) steht die Zeche ausser Betrieb.

Bei Schönberg, welches Bergortes wir weiter unten eingehender zu gedenken haben werden, wurden nordöstlich von der Stadt bei Zhoř und Bražná vor etwa 50 Jahren Gold- und Silbererze gewonnen. Der Abbau scheint sich nur auf die oberen Teufen beschränkt zu haben.

*) J. Grimm. Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. XIII, 1864, pag. 238.

Schon im Gneissgebiete, aber nahe der Grenze des Granites und allenfalls von diesem beeinflusst, sind die angeblich auch gold- und silberhältigen Erze, welche vor Zeiten bei Sepekau und bei Červená (*SW* von Mühlhausen) abgebaut worden sein sollen.

Von grösserem bergmännischen Interesse sind einige silberhaltige Bleiglanzvorkommen. Südlich von Milin brechen im Granit vier, in St. 1—2 streichende Gänge ein, die nebst Bleiglanz vorwaltend Fahlerz führen sollen. Sie dürften schon vor etwa 200 Jahren abgebaut worden sein.

Westlich von Mühlhausen bei St. Johann im Süden vom Dorfe Velká streichen in St. 10 einige südwestlich verflächende Quarzgänge, welche am Chlumberge ziemlich deutlich hervortreten. Die meisten sind taub, nur auf einem cca 1*m* mächtigen Gange bricht silberhaltiger Bleiglanz und Zinkblende ein. Der Gang trägt am Chlumberge, wo er zu Tage ausgeht einen „eisernen Hut." Stellenweise ist er als Quarzbrockenfels entwickelt, dessen scharfkantige Bruchstücke durch Limonit und Eisenocker verkittet sind. In grösserer Tiefe wird er dicht, weniger eisenschüssig, nimmt Nester und Butzen von Bleiglanz auf und enthält stellenweisse in Drusenräumen zahlreiche Berg- und Amethystkrystalle. Er wurde ehemals mittelst mehrerer Schächte abgebaut und soll nach Jokély im Mittel auf je 100 Centr. Pochgang 3—4 Loth Silber und 70—75 Pfund Blei geliefert haben. Der Bergbau ist hier jedoch wegen mit der Tiefe zunehmender Wassernoth und wohl auch wegen abnehmenden Adels schon vor Decennien eingegangen.

Ehemals von Bedeutung waren die Erzgänge von Ellischau und Silberberg, welche sich nach Hebung der Grubenwässer wahrscheinlich auch gegenwärtig abbauwürdig erweisen möchten. Die Erze bestehen vorwaltend aus silberhältigem Bleiglanz (die gelegentliche Angabe auch von Zinnerzen dürfte auf Irrthum beruhen) und brechen auf mehreren Quarzgängen ein. Der Bergbau bestand hier schon unter König Vladislav und Ludwig, welch' letzterer am 10. Juni 1521 dem Svojše von Velhartitz eine Bergfreiheit für die Bergwerke bei dem damals schon Silberberg genannten Orte ertheilte. Als dieser Svojše 1532 starb fiel das allem Anscheine nach recht ergiebige Bergwerk an den König zurück. Dem neuen Herrschaftsbesitzer Ulrich Pauzar von Michnitz mussten aber vier Erbkuxen, sowie der halbe Zehent angewiesen werden und zu gleicher Zeit hatte der König den

Rosenbergern gegen ein Darlehen den Erzkauf aus den hiesigen Gruben für 6 Jahre überlassen. Hieraus nun entwickelten sich Zwiste und Streitigkeiten, durch welche der Bergbau in Stockung gerieth, worauf sich auch die Folgen der Unterbrechung des Betriebes sofort einstellten. Der Bergbau kam immer mehr in Verfall und 1542 waren schon alle Gruben ertrunken. Im J. 1536 lieferten die Gruben noch 8676 Mark, 1541 nur noch 882 Mark Silber. Der ganze Ertrag vom Beginne des Baues bis zu dessen Ende wird auf 41000 Mark Silber geschätzt.*)

Die geologischen Verhältnisse des hiesigen Erzvorkommens sind ziemlich genau bekannt. Der alte Bau beschränkte sich auf den Hügel, an dessen nördlichem Abhange Ellischau liegt und an welchen sich gegen Westen eine Hügelreihe anschliesst, welche die Ebene nächst Ellischau begrenzt. Der Breite nach wird der Rücken von geringmächtigen Quarzgängen durchsetzt, welche parallel nach *N* streichen und steil südwestlich verflächen. Aehnliche Quarzgänge lassen sich hier im Granit auch an anderen Orten nachweisen. Die ehemals abgebauten Gänge müssen aber weit mächtiger gewesen sein, wie sich aus den auf den ausgedehnten Halden vorfindlichen Quarzstücken ergibt. Viele derselben enthalten Bleiglanz, woraus der Schluss erlaubt ist, dass die Alten reichere Erze zu verschmelzen hatten und diese daher auf die Halde stürzten. Seltener trifft man Gangstücke von röthlichem Kalkspath mit Bleiglanz und dürften daher diese mehr Gegenstand der Gewinnung gewesen sein. Der Bleiglanz ist meist derb, mit Quarz durchwachsen und enthält oft Pyrit fein eingesprengt. Auf Quarzdrusen erscheint auch braune Blende und Pyrit in Würfeln zu kugeligen Gruppen zusammengewachsen. Etwa 30 Klafter Saigerteufe unter dem Rücken des Hügels befiindet sich das Mundloch eines Stollens, der zu einem ausgedehnten Baue führte; und weil sich tiefer kein weiterer Stollen befindet, ist anzunehmen, dass das tiefere Gebirge unverritzt geblieben ist, wie denn auch angegeben wird, dass beim Aufhören des Baues in allen nicht wassernöthigen Gruben anstehende Strecken mit reichen Anbrüchen vorhanden waren. Der Rücken, auf welchem die Silberberger Kirche steht, scheint ganz unterminirt zu sein. Im J. 1829 soll sich bei der Kirche ein Einsturz ereignet haben, wodurch eine Pinge

*) Graf Sternberg, Umrisse etc. I. Bd. 1. Abth., pag. 236 ff.

entstand, die nur schwierig auszufüllen war: und 1835 stiess man gelegentlich einer Brunnengrabung auf einen unterirdischen, mit Wasser angefüllten Hohlraum. Die Instandsetzung der Baue würde daher wohl grosse Mittel beanspruchen; immerhin scheint eine Wiederaufnahme derselben empfehlenswerth.

Wichtig ist der Antimonbergbau in der Gegend von Schönberg, bei Mileschau und Proutkowitz. Hier treten sowohl im porphyrartigen Granit, als im Biotitdiabas (S. 775) Erzgänge auf, die sich bis in die Gegend von Přibram nachweisen lassen. Bei Schönberg nun bestehen ziemlich zahlreiche Pingen, welche beweisen, dass hier seit langer Zeit auf vielen solchen Gängen Bergbau betrieben wurde. Gegenwärtig sind nur die Antimonitgänge von Belang. Wo ein solcher den Granit durchzieht, erscheint dieser verändert. Der Oligoklas wird undurchsichtig und geht in ein grünliches Gemenge von Kaolin mit anderen Substanzen über, der Biotit verblasst, desgleichen der Orthoklas. Daher ist jeder Erzgang im Granit eingesäumt von Ulmen von zersetztem lichtgrün gewordenem Granit. Ist die Gangfüllung selbst zermalmtes Nebengestein, so besteht dieses Granittrümmerwerk ebenfalls aus Quarz, grünlichem Pinitoid und ausgebleichtem Biotit. Sowohl dieses Trümmerwerk, als der grüne Granit führen eingestreut Arsenopyrit und Pyrit, die einen geringen Goldgehalt (0·03-0·04%) aufweisen. HELMHACKER glaubt daher, die alten Baue auf Gold, welche hier umgiengen (S. 780) wären auf dieses spärliche Vorkommen von Arsenopyrit und Pyrit unternommen gewesen und hätten nirgends dem Antimonit gegolten. Das massenhafte Vorkommen dieses letzteren, welcher übrigens auch etwas Göldischsilber enthält (0·015% des Erzes), ist aber mindestens schon seit 1592 bekannt (vergl. S. 780), in welchem Jahre LAZ. ERKER in einem Berichte über Eule erwähnt, dass nahe von Schönberg mächtige Stufen von Spiessglaserz gefunden werden. Bis dahin wurden die Werke nur unter den Bergbauen auf Gold angeführt.*)

Um das J. 1850 wurden auf einem Hügel zwischen Mileschau und dem *NO* von hier gelegenen Berge Beran Antimonitfundstufen ausgeackert, was Veranlassung zu Schürfungen gab. So entstanden auf derselben Stelle die Emanuel- und Wenzelzeche, deren Verhältnisse wir nach R. HELM-

*) Sternberg, Umrisse etc. I., 2., pag. 47.

HACKER*) eingehender beschreiben wollen, weil dieselben typisch für alle anderen Antimonerzvorkommen dieser Gegend sind.

In der Mitte zwischen den hier angelegten Richtschächten streicht nach St, $9^1/_3$ ein als Kluft bezeichneter Gang, der unter 72—74° nach *SW* verflächt. Er besitzt eine granitische und lettige Füllung bis zu 1 *m* Mächtigkeit und ist bis auf wenige kurze Calcitadern mit etwas Antimonit, taub. Im Hangenden, wo der Emanuelschacht angeschlagen ist, streichen zwei Gänge, der Maria- und Emanuelgang, von Ost nach West, im Liegenden nur ein Gang, welche alle nur bis zur besagten Kluft anzuhalten scheinen

Der Wenzelgang im Liegenden der Kluft streicht in seiner westlichen Hälfte nach St. $5^1/_3$, in seiner östlichen Partie nach St. $4^2/_3$ und fällt steil nach Süden. Morgenseits wird er taub und keilt aus, abendseits dagegen nimmt der Erzadel gegen die Kluft immer mehr zu, verschwindet aber wieder beinahe gänzlich einige Meter vor Erreichung der Kluft. „Mit zunehmendem Adel tritt das Ganggestein gänzlich oder beinahe ganz zurück und an den edelsten Stellen liess sich der Gang in einer ausserordentlich prächtigen Erzfüllung von bis 65 *cm* derbem Antimonit auf viele Meter im Streichen und weit dem Verflächen nach verfolgen, was auch die grösste Gangmächtigkeit vorstellt. In der edelsten Partie entsendet der Gang, alles jedoch noch vor Erreichung der tauben Kluft, zahlreiche, bis 10 *cm* mit derbem Erz gefüllte Gefährtel, mit denen dann, wenn sie als Eines zum Gange gerechnet würden, die ganze Gangmächtigkeit bis auf 3 *m* anschwellen würde. Nebstdem spaltet sich der Gang in seinem mächtigsten Theile in ein oder zwei Liegendgangtrümmer mit

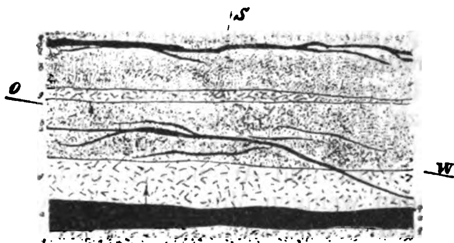


Fig. 150. Antimonit-(Wenzel-)Gang bei Mileschau. Nach *R. Helmhacker.*

Im Granit *g* und Biotitdiabas *b* befinden sich der Hauptgang und seine Erzgefährtel. *a* Antimonit, an den Grenzen gegen das Nebengestein stellenweise von Gangmineralen *q* (meist Quarz und Calcit) begleitet in der Weise, wie im rechten Eck der Abbildung angedeutet ist.

*) Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. XXII, 1874, pag. 340.

einer bis 25 *cm* messenden derben Erzfüllung, welche sich vom Gange auf nur wenige Meter, der Mächtigkeit nach gemessen, entfernen, und wie der Hauptgang einige Meter vor Erreichung der tauben Kluft vertauben und an Mächtigkeit plötzlich abnehmen". Diese Verhältnisse sind in Fig. 150, welche die First einer gegen 3 *m* breiten Firstenstrasse im sehr edlen Theile des Wenzelganges vorstellt, veranschaulicht.

Südlich vom Wenzelgange, im Hangenden der tauben Kluft, streicht der Mariagang nach St. 7 mit steil südlichem Verflächen.

Nördlich vom Wenzelgange streicht der Emanuelgang in St. 5—5½. Sein Verflächen ist südlich, aber weniger steil als beim Wenzelgange. Abendseits vertaubt auch dieser Gang, indem er zugleich von einem mächtigen Granitporphyrgange durchsetzt wird. An den Stellen des grössten Adels war der Emanuelgang mit reinem derben Antimonit bis zu 75 *cm* Mächtigkeit gefüllt.

Die in den Gängen ausser dem schon erwähnten Pinitoid, Pyrit und Arsenopyrit und dem Antimonit vorkommenden wenigen Minerale sind: reines Antimon, wenn ich nicht irre, zuerst von Prof. Fr. Štolba im derben Erz nachgewiesen, ferner Quarz, Calcit, bezüglich dessen u. a. die seltene Beobachtung angeführt wird, dass ein fingerdickes Gangtrumm, welches aus Biotitdiabas in Granit durchsetzt, in ersterem Gesteine aus licht rosenrothem Calcit, im Granit aber beinahe plötzlich aus Quarz als älterem und wenig Calcit als jüngerem Mineral bestand, welcher letztere sich jedoch weiterhin im Granit aus der Quarzkluft gänzlich verlor, ferner Antimonocker als Zersetzungsproduct des Antimonites am Ausbiss der edlen Gänge und Pyrostibit. Auch die paragenetischen Verhältnisse sind sehr einfach: 1) Nebengestein oder Gangart, 2) Quarz, 3) Calcit und Antimonit als gleichzeitige Bildungen.

Aehnliche Verhältnisse wie bei Mileschau bestehen auch an den übrigen Antimonerzvorkommen um Schönberg, besonders bei Proutkowitz, wo im Waldriede Hatě und im Walde Kobyla schon die alten, wahrscheinlich von Tagverhauen auf den mit goldhältigem Pyrit impraegnirten Mitteln stammenden Pingen das Streichen des Ganges verrathen. Dasselbe ist in St. 5—6 gerichtet, das Einfallen des Erzganges steil südlich und auch sonst alle Umstände jenen bei Mileschau analog. Bemerkenswerth sind die gelegentlich grösseren Anhäufungen von Golderzen. So wurden im J.

1887 in der Tiefe von 160 *m* angeblich zwischen Antimonit und Quarz Golderze angefahren, die in Zeitungsberichten als überaus reich gelobt wurden. Thatsache ist, dass im J. 1888 bei dem Bergbaue bei Proutkowitz 3000 *q* Golderze im Werthe von 1500 fl. gewonnen wurden. Im Uebrigen war dieser Bergbau im besagten Jahre der einzige im Kuttenberger R. B. A.-Bez., wo mit einer Belegschaft von 124 Arbeitern 3172·17 *q* Erze nebst 344·51 *q* Antimonerzmehl erzeugt wurden. Die Verhüttung fand in Mileschau statt.

Bei dem Antimonwerk in Schönberg, dessen Verhältnisse mit den angeführten übereinstimmen dürften, waren im J. 1888 auf den Hoffnungsschlägen im neuen Marienschachte 36 Arbeiter beschäftigt. Antimonit wurde nicht angefahren, wohl aber wurden bei diesen, noch in den oberen Teufen sich bewegenden Untersuchungsarbeiten 3000 *q* Golderze gewonnen.

Mitte des J. 1889 stiess man in der Nähe von Selčan gelegentlich der Feldbebauung auf Antimonit. Bei vorgenommenen Grabungen soll sich ergeben haben, dass es nur ein vereinzelter etwa 10 *q* schwerer Block war. Es ist aber keinesfalls ausgeschlossen, dass er einem Gange entstamme, da man auch auf den Feldern zwischen Střebnitz und Dublowitz *W* von Selčan, wie schon ZIPPE anführt, Stücke von Quarz und Hornstein mit Antimonit findet, die auch primären Ursprunges sein dürften.

Eisenerze sind im mittelböhmischen Granitgebirge nur wenig verbreitet und gegenwärtig ohne Bedeutung. Es genügt des Limonit- und Haematitvorkommens zu gedenken, welches in der Nachbarschaft von Amphibolit zwischen Milín und Sliwitz auftritt und ehemals abgebaut wurde; und weiter des untergeordneten Erscheinens von Brauneisenstein in kleinen Nestern, Schnüren usw., welche wenigstens theilweise auf Zersetzung von Pyrit zurückzuführen sind und gelegentlich auch von Bleiglanz begleitet werden, wie z. B. bei Zbislav *N* von Mühlhausen, wo vor Jahren ein Versuchsbau vorgenommen wurde. Derartige Vorkommen von Eisenerzen dürften in manchen Fällen einen eisernen Hut vorstellen, unter welchem in grösseren Teufen edlere Erze einbrechen könnten. Sie sind also immerhin beachtenswerth.

II. Palaeozoische Gruppe.

Allgemeine Uebersicht.

Die archaeischen Systeme bildeten die Unterlage, auf welcher eine mächtige Reihe unzweifelhaft klastischer, sedimentärer, geschichteter und Versteinerungen führender Gesteine zum Absatze gelangte. Die ältesten derselben setzen eine natürliche Gruppe zusammen, welche durch die Eigenthümlichkeiten der Gesteinsbeschaffenheit, sowie durch den Umfang des organischen Lebens, dessen Spuren in den Schichten erhalten geblieben sind, im Allgemeinen charakterisirt ist. Sie wird in Böhmen sehr deutlich begrenzt, indem nach untenzu die Schichtenreihen derselben den archaeischen Gebilden discordant auflagern, und nach obenzu ein ganzes, in anderen Ländern mächtig entwickeltes System der folgenden jüngeren Formationsgruppe hier fehlt, somit eine auffallende Kluft die palaeozoischen von den mesozoischen Gebilden trennt.

Ein grösseres zusammenhängendes Gebiet nehmen Ablagerungen der palaeozoischen Gruppe nur im westlichen Mittelböhmen ein, wo zugleich alle drei Systeme derselben: das Silur-, Devon- und Carbonsystem, zur Ausbildung gelangt sind. Auch am Fusse des Riesengebirges sind jungpalaeozoische Schichten ansehnlich verbreitet; sonst aber erscheinen die Ablagerungen dieser Gruppe in Böhmen nur in minderer Ausdehnung, wie z. B. im Jeschken- und Eisengebirge altpalaeozoische, um Böhmisch Brod und Schwarz Kosteletz und bei Landskron jungpalaeozoische Schichten, oder nur in ganz kleinen Inseln, wie mehrerenorts im Landstriche zwischen Böhmisch Brod und Budweis und im Erzgebirge.

Von dem Gesammtumfange der palaeozoischen Gruppe in Böhmen entfällt der grösste Theil der Oberflächenausdehnung auf das Carbonsystem, welches hier nur mit seinen beiden oberen Formationen: dem Carbon (productiven Steinkohlenformation) und dem Postcarbon (Rothliegenden) vertreten ist. Weniger verbreitet ist das Silursystem, umfassend das Cambrium und das Silur, und die geringste Ausdehnung besitzt das Devonsystem.

In orographischer Beziehung schliessen sich die Gebilde dieser Systeme dort, wo sie untergeordnet entwickelt sind, völlig an die schon beschriebenen archaeischen Gebirge an und beeinflussen die Oberflächengestaltung dieser letzteren nicht wesentlich. Dort jedoch, wo die palaeozoischen Ablagerungen herrschend sind, bestimmen sie auch den Charakter des Terraines, wobei aber zu beachten ist, dass die Oberflächengestaltung in erster Reihe von der Gesteinsbeschaffenheit bedingt, dagegen die Systemgrenzen hauptsächlich vom palaeontologischen Charakter bestimmt werden, somit orographische Einheiten darstellen müssen. So z. B. bewirken die vorherrschenden, festen, quarzreichen Gesteine des Cambriums und Untersilurs eine ähnliche Oberflächenbeschaffenheit der beiderseitigen Terraine, die daher zusammen als mittelböhmisches Waldgebirge (S. 16) bezeichnet werden. Die vorherrschenden Kalksteine des Obersilurs und Devons setzen das mittelböhmische Kalksteinplateau (S. 17) zusammen, in welchem eine orographische Grenze zwischen den beiden Systemen nicht besteht. Noch weniger ist dies im Kohlengebirge (S. 18) zwischen den Carbon- und Postcarbongebilden der Fall.

Hieraus ergibt sich, dass die geologische Beschreibung der palaeozoischen Gruppe in Böhmen nicht streng von der orographischen Grundlage abhängig gemacht werden kann, sondern dass das geologisch-palaeontologische Moment zunächst betont werden muss. Dies gilt auch für die folgenden sedimentären Gruppen. Allein vor einem durchgreifenden Unterschiede von jener der archaeischen Gruppe wird die Darstellung der petrefactenführenden Formationen dadurch bewahrt bleiben, dass nach wie vor der Zusammenhang zwischen Oberflächengestaltung und geognostischer Beschaffenheit des Terraines hervorgehoben werden wird.

Die palaeozoischen Systeme Böhmens gehören zu den am genauesten erforschten des Landes und hauptsächlich ist es das Silur- und Devonsystem, welches Böhmen zu

einem klassischen Gebiete der Geologie erhoben hat. Grundlegend für die Kenntniss der Gruppe waren die Arbeiten des so oft gewürdigten Fr. X. M. Zippe, für welche es kein schöneres Lob gibt als die dankbare Anerkennung, welche ihnen J. Krejčí zollt, indem er gesteht, dass dieselben ehedem für ihn und viele andere der einzige Leitfaden waren, nach dem sie sich im Bereiche des mittelböhmischen älteren Palaeozoicums orientiren konnten. Unschätzbare Verdienste um die palaeontologische Durchforschung des Silur- und Devonsystemes hat sich Joach. Barrande erworben, der 50 Jahre seines Lebens diesem einen Zwecke widmete und sich in seinem Riesenwerke*) ein unvergängliches Denkmal geschaffen hat. Dieses Werk, welches seit 1852 im Erscheinen begriffen ist und voraussichtlich in diesem Jahrhunderte nicht mehr beendet werden wird, bildet die Grundlage aller neueren Arbeiten über das ältere Palaeozoicum Mittelböhmens und werden wir vielfach auf die darin vertretenen geologischen Ansichten zurückkommen müssen, wenn auch denselben gegenwärtig nicht durchwegs beigestimmt werden kann. Die volle Anerkennung der von staunenswerthen tiefen Kenntnissen und bewunderungswürdigem Fleisse und Ausdauer zeugenden Leistung Barrande's kann dadurch nicht geschmälert werden, dass vereinzelte seiner irrthümlichen Annahmen rectificirt werden. Kein ernster Forscher wird sich durch Voreingenommenheit zu so unwissenschaftlichem Beginnen hinreissen lassen, jede Kritik Barrande'scher Ansichten mit Unterschätzung des grossen Meisters auf die gleiche Stufe zu stellen. Wissen wir ja doch alle, dass der Fortschritt der Wissenschaft weit mehr durch Berichtigungen fälschlicher Annahmen als durch neue Entdeckungen bewirkt wird.

*) Système silurien du centre de la Bohême. Der I. Bd. erschien 1852 und bis zum J. 1882 gab Barrande selbst noch 21 Bände, im ganzen also 22 Bände mit über 6000 Seiten Text und mit 1160 Tafeln in grossem Quartformat heraus, in welchen von Fischen, Crustaceen und Molusken im Ganzen 138 Gattungen mit 3557 Arten abgebildet und beschrieben sind. Die Gasteropoden, Echinodermen, Bryozoën und Korallen waren in Vorbereitung begriffen und dürften dieselben wohl 1500 Arten aufweisen — ein Reichthum an Versteinerungen, wie man ihn auf dem ganzen Erdenrund in keinem anderen Gebiete von gleicher Grösse antreffen dürfte. Seit dem Tode des Verfassers wird auf Grund seiner testamentarischen Bestimmungen die weitere Herausgabe des grossen Werkes von der Ges. des böhm. Museums besorgt. Bislang ist erst ein weiterer, von W. Waagen redigirter Band erschienen.

Neben BARRANDE war der beste Kenner des Silur- und Devonsystemes in Böhmen JOHANN KREJČÍ, der schon im J. 1859 an den Aufnahmen des Gebietes durch die k. k. geolog. Reichsanstalt betheiligt war und welchem wir eine Reihe ausgezeichneter Arbeiten über dasselbe verdanken.

Die geologische Kenntniss der jüngeren palaeozoischen Formationen Böhmens ist am meisten durch K. FEISTMANTEL, D. STUR und A. FRIČ gefördert worden. Aus allen Systemen der palaeozoischen Gruppe liegt ein reiches palaeontologisches Detail vor, welches wir selbstverständlich nur insoweit berücksichtigen können, als zur Begründung der geologischen Erörterungen wünschenswerth erscheinen wird. Dafür sollen möglichst viel Leitfossilien abgebildet und so eine Palaeontologie Böhmens wenigstens im Bilde geboten werden.

---

1. DAS SILURSYSTEM.

Dieses System ist in Böhmen durch seine beiden Formationen das Cambrium und das eigentliche Silur vertreten. Es besteht aus einer mindestens 2000 *m* mächtigen Schichtenreihe, welche im untersten Theile aus Conglomeraten und Quarzgrauwacken, im mittleren Theile aus Grauwackenschiefern und quarzitischen Sandsteinen, im obersten Theile aber aus Kalksteinen zusammengesetzt ist und in gewissen Zonen hauptsächlich von Grünsteinen durchsetzt wird.

Das System fesselte die Aufmerksamkeit der Naturforscher schon im vorigen Jahrhunderte. Soweit bekannt befasste sich zuerst im J. 1720 K. REDEL und 1769 der Professor an der Prager Universität FRANZ ZENO mit einigen Versteinerungen des Gebietes, worauf zahlreiche Forscher theils Petrefacten, theils Gesteinsarten desselben zum Gegenstande ihrer Untersuchungen machten, so u. A. Graf FR. KINSKY, JG. v. BORN, v. SANDBERG, JIRÁSEK, ERLACHER, MAYER, RÖSSLER, LINDACKER, MIESSL v. ZEILEISEN, PREYSSLER, F. A. REUSS, FR. W. SCHMIDT und Graf CASP. STERNBERG, deren Arbeiten*) jedoch höchstens historisches Interesse besitzen.

*) Mehrere derselben sind in den „Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen zur Aufnahme der Mathematik, vaterländ. Geschichte und der Naturgeschichte“, 1775—1784, und in den „Abhandlungen der böhm. Gesellschaft der Wissenschaften (seit 1785) veröffentlicht.

Die erste übersichtliche Darstellung des ganzen Systemes lieferte ZIPPE*), welcher in Mittelböhmen wesentlich drei Gesteingruppen unterschied, nämlich von unten nach oben: 1) Thonschiefer und Grauwackenschiefer, 2) Quarzfels, 3) Uebergangskalkstein. Die Grundlage dieser Eintheilung bildet die petrographische Beschaffenheit der Gesteine, wobei die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse aber so wenig berücksichtigt wurden, dass in der mittleren Gruppe z. B. die tiefsten cambrischen Quarzconglomerate mit den untersilurischen Quarzsandsteinen und Quarziten zusammengezogen wurden. In den geognostischen Beschreibungen des Kouřimer, Berauner, Rakonitzer und Pilsener Kreises,**) die er in den Jahren 1838 bis 1849 lieferte, bespricht ZIPPE die Verhältnisse eingehender und nähert sich in der Eintheilung ziemlich der gegenwärtig geltenden, welche ja ebenfalls in erster Reihe eine petrographische ist.

Allein der erste, welcher eine streng wissenschaftliche und systematische Gliederung des mittelböhmischen Silur- und Devonsystemes durchführte, war JOACHIM BARRANDE, welcher sich seit 1833 fast ausschliesslich dem Studium desselben widmete, grossartige Sammlungen von Petrefacten anlegte und sich eine in jeder Hinsicht gründliche Vorbereitung zur erschöpfenden Erforschung des Gebietes erwarb.

Bekanntlich hatte J BARRANDE auch die archaeische Unterlage des Systemes (S. 629 ff.), sowie sämmtliche Kalksteinschichten in dessen Hangendem zum Silur einbezogen und dasselbe in 8 Stockwerke eingetheilt, die er von unten nach oben mit den Buchstaben A bis H bezeichnete. Die Stockwerke A und B stellte er als azoische d. h. keine Versteinerungen enthaltende Etagen den übrigen petrefactenführenden Stockwerken gegenüber und die allgemeine Lagerung fasste er in der Weise auf, dass die einzelnen Glieder des Systemes eine concentrische muldenförmige Anordnung besitzen, so dass ihre Umrisse auf der Oberfläche die Gestalt von Ellipsen haben, die immer kleiner werden, je jünger die Glieder sind. Das ganze System zerlegte er in zwei Gruppen: 1) Untersilur, umfassed die vorwaltend aus Thonschiefern und Quarziten zusammengesetzten Stockwerke C und D; 2) Obersilur, umfassend die Schiefer und Kalk-

*) Uebersicht der Gebirgsformationen in Böhmen. Prag, 1831, pag. 43 ff.

**) In Sommer's Böhmen Bd. VI., XII., XIII. und XVI.

steine der Stockwerke E bis H. Dem palaeontologischen Charakter nach zergliederte BARRANDE den Schichtencomplex in vier Abtheilungen, nämlich von unten nach oben: 1) A und B: azoisch, entsprechend der cambrischen Fauna anderer Länder; 2) C: erste Fauna; 3) D: zweite Fauna; 4) E bis H: dritte Fauna. Die einzelnen Stockwerke (étages) wurden weiter in Stufen (bandes) eingetheilt, worüber die Tabelle S. 796 Aufschluss gibt.

Diese Eintheilung, durch welche in der That das böhmische Silursystem erst aufgeschlossen wurde, fand allgemeine Annahme und sämmtliche einschlägige Arbeiten seit 1852*) basiren auf derselben. Die hohe Wichtigkeit und principielle Bedeutung derselben vermag man erst zu ermessen, wenn man erwägt, dass in den 30er Jahren dieses Jahrh. keiner unserer einheimischen Geognosten, selbst den trefflichen ZIPPE nicht ausgenommen, eine richtige Vorstellung von dem relativen Alter der einzelnen Schichtenstufen und von der Unentbehrlichkeit palaeontologischer Untersuchungen hatte. Sie waren als Schüler des sonst gewiss genialen MOHS derart von der Hypothese ihres Lehrers von der g l e i c h z e i t i g e n Bildung aller Gebirgsmassen beeinflusst, dass z. B. A .J. CORDA in seinem Trilobitenwerke**) noch 1847 der Anschauung Ausdruck verlieh, dass die Fauna des böhmischen Silursystemes nur eine locale Erscheinung sei, aus welcher man keine Schlüsse auf das relative Alter oder die Schichtenfolge der Formation ableiten dürfe. Die Geringschätzung der mühsamen stratigraphischen und palaeontologischen Forschungen, welche dem in jeder anderen Richtung ausgezeichneten ZIPPE, besonders als er in Wien wirkte, manchen bitteren Vorwurf von Seiten jüngerer Geologen zuzog, war leider eben so unbegründet, wie das moderne Ueberschätzen der palaeontologischen Befunde, welches bei Nichtbeachtung anderer Thatsachen zu Fehl-

*) Die im J. 1846 erschienene Notice préliminaire sur le système silurien et les trilobites de Bohême, Leipzig bei Hirschfeldt, unterscheidet zwar zum erstenmale die einzelnen Schichtenstufen des Systemes unter Namhaftmachen der am meisten charakteristischen Trilobiten: jedoch erst die unvergleichlich klare Esquisse géologique im I. Bande des grossen Werkes begründet die Eintheilung genau aus dem palaeontologischen sowohl als petrographischen Charakter der Stockwerke und Stufen.

**) A. J. C. C o r d a u. Ig. H a w l e, Prodrom einer Monographie der böhm. Trilobiten. Prag, 1847, pag 8.

schlüssen führen muss, wie ich eben im Bereiche des älteren Palaeozoicums in Mittelböhmen nachweisen konnte.

Nachdem A. E. Reuss 1854*) auf Grund der Barrande'schen Eintheilung eine recht gute kurze Uebersicht des Silursystemes geboten, traten die Geologen der k. k. geolog. Reichsanstalt F. v. Lidl**), V. v. Zepharowich***), J. Lipold†) und J. Krejčí††) an die kartographische Aufnahme des Gebietes heran, welche zu einigen Abweichungen von Barrande's Auffassung gewisser stratigraphischer und tektonischer Erscheinungen führte und Kämpfe heraufbeschwor, welche wir weiter unten zu berühren Gelegenheit haben werden. Die Beobachtungen Barrande's wurden zwar als richtig, seine Auffassung der Thatsachen aber als nicht zulässig erkannt und wenn der grosse Forscher auch bemüht war mit allem Aufwande von Gelehrsamkeit und kritischer Schärfe seine Meinung zu vertheidigen, so ist doch von den Fachgenossen in manchen Stücken gegen ihn entschieden worden. So besonders in der Colonien- und in der Devonfrage. (Vergl. weiter unten). Von minderem Belange ist, dass sich Barrande auch gegen die Localnamen der einzelnen Schichtenstufen aussprach, welche ihnen Lipold und Kkrejčí behufs bestimmter Charakterisirung nach den hauptsächlichsten Fundorten ertheilt hatten (vergl. S. 796), und dass dieselben trotzdem auch in Anwendung verblieben sind. Ueberhaupt machte sich mit der Zeit mehrfach ein Gegensatz zwischen Barrande's Ueberzeugung und der Auffassung der fachmännischen Kreise geltend. Nur die Gliederung des Systemes, wie sie Barrande bestimmt hatte, blieb unangetastet. Und in der That ist die Reihenfolge der Schichtenstufen von ihm im Allgemeinen richtig erkannt worden, wenn sich auch neuestens die Nothwendigkeit herausgestellt hat von einigen Details der Barrande'schen Eintheilung des Systemes abzusehen, da nicht alle vom Altmeister aufgestellten Stufen und Unterstufen gleichwerthig sind, wie bis dahin stets angenommen wurde.

In Erwägung dieses Umstandes und in Erwägung der weiteren, oben schon berührten Thatsachen, dass: 1) die

---

*) Kurze Uebersicht d. geogn. Verhält. Böhm. 1854, pag. 44 ff.

**) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VI, 1855, pag. 580 ff.

***) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII, 1856, pag. 99 ff.

†) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XII., 1861—62, pag. 1 ff. — Jbid. XIII, 1863, pag. 339 ff.

††) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A, XII, 1862, pag. 223 ff.

BARRANDE'sche Etage A und der untere Theil von B dem mittelböhmischen Urschiefergebirge angehören (vergl. S. 630); 2) die höher folgenden Schichtengruppen zum Theil dem Cambrium, zum Theil dem Silur und Devon zugezählt werden müssen, das BARRANDE'sche Silurien daher drei verschiedenen Systemen entspricht; 3) die durchaus einheitliche Auffassung und Bezeichnungsweise BARRANDE's sich mit dieser besseren Erkenntniss in einem Widerspruche, befindet, durch welchen die nothwendige Bestimmtheit und der ganze Vortheil einer sonst wohl wünschenswerthen kurzen Bezeichnungsweise gefährdet wird; hatte ich mich veranlasst gesehen*) nicht nur eine Neugliederung, sondern auch eine Neubezeichnung der Stockwerke und Stufen des älteren Palaeozoicums in Mittelböhmen in Vorschlag zu bringen. Die überaus freundliche Weise, in welcher meine Anregung von competentester Seite aufgenommen wurde, liess mich nicht übersehen, dass es doch seine Schwierigkeiten haben möchte, die jedem Fachmanne durch Jahrzehnte langen Gebrauch geläufige Buchstabenbezeichnung BARRANDE's durch meine neue gänzlich zu verdrängen. Auch ist dieselbe eben so wie die von mir vorgeschlagene, zugestandenermassen nicht durchwegs so zutreffende Benennung der Schichtenstufen, um auf allgemeine Annahme rechnen zu können**), im Ganzen der Sache gegenüber doch unwesentlich, weshalb ich denn auch davon abstehe, dieselbe in den folgenden Darlegungen einzig in Anwendung zu bringen.

Die Tabelle (S. 796) gibt Aufschluss über die Gliederung des Silursystemes in Böhmen. Cambrium und Untersilur (nach unserer Auffassung) bilden zusammen das mittelböhmische Waldgebirge, Obersilur und Devon das mittelböhmische Kalksteinplateau. Die isolirten Partien beider Systeme, die sonst noch in Böhmen auftreten, gehören anderen Gebirgen an, deren Topographie schon in der Beschreibung der archaeischen Gruppe angedeutet wurde. Orographische Skizzen der bezeichneten Gebirge seien der Schilderung der Formationen des Silursystemes in Mittelböhmen vorangeschickt.

*) Das ältere Palaeozoicum in Mittelböhmen. Die Nothwendigkeit einer Neueintheilung desselben. Von Friedrich Katzer. Mit 1 Karte und 1 Profiltafel. Prag, 1888.

**) Vergl. E. Kayser's Referat in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1888, Nro 14, pag. 294.

Uebersicht der Eintheilung und Gliederung des Silursystemes in Mittelböhmen.

J. Barrande (1852)	K. k. geol. Reichsanstalt (1859, 1869)	Johann Krejči (1877)	(Sedgwick) J. Marr (1880)	E. Kayser (1884)	K. W. v. Gümbel (1886)	M. Neumayr (1887)	Fr. Frech (1887)	Friedrich Katzer (1888)
Obersilur z. Th. { E: e2 … e1 Untere Kalk-Etage (Dritte Fauna z. Th.)	Obersilur { Kuchelbader Schichten … Littener Schichten	Obersilur { E: e2 Budňaner Kalkst. … e1 Kuchelbader (Graptolithen-)Schiefer	Silur	Obersilur	Obersilur	Obersilur	Obersilur (Aelt. Unterdevon z. Th.?)	3b {β α … 3a {β α } Obersilur
Untersilur { D: d5 … d4 … d3 … d2 … d1 Quarzit Etage (Zweite Fauna)	Untersilur { Königshofer Sch. … Zahořaner Schief. … Vinitzer Schiefer } Hostomitzer Schiefer … Brda Schichten … Rokytzaner Schichten, Komorauer Schichten, Krušná Hora-Schichten	Mittelsilur { D: d5 {β Kosover Quarzit, α Königshof. Sch.; d4 Zahořaner Schief.; d3 Trubiner Schief.; d2 Drabover Quarzite; d1 {γ Schiefer von Vosek u. Kváň … β Komorauer Eisensteine … α Krušná Hora Grauwacken } Rokytzaner Sch.	Cambrium	Untersilur	Untersilur / ? Cambrium	Untersilur / ? Cambrium	Untersilur / ? Cambrium	2d … 2c … 2b … 2a } Untersilur; 1d … 1c … 1b … 1a } Cambrium
C Schiefer-Etage (Erste Fauna)	System d. Primordialfauna { Jinetzer Schiefer	Untersilur { C Jinetzer u. Skrejer Schiefer		Cambrium				
Azoisch (entspr. der cambrisch. Fauna) { B Schiefer- u. Conglomerat-Etage … A Krystall. Schief.		B (z. Th.) Třemošna Conglomerate						

Das mittelböhmische Waldgebirge

entspricht im nördlichsten Theile seiner Benennung nur wenig, da es hier nur in kahlen Rücken höher ansteigt. In der übrigen, zumal südlichen Erstreckung ist es aber in der That ein Waldgebirge, welches auf weite Strecken von dunklen Forsten bedeckt wird. Es ist nicht nur das höchste Gebirge Mittelböhmens, sondern eines der höchsten Gebirge des Landes überhaupt, da einzelne Gipfel fasst 900 *m* Höhe erreichen.

Die orographische Gestaltung des Gebirges wird von den Conglomeraten und quarzigen Grauwacken des Cambriums, sowie von den Quarziten des Untersilurs bedingt, welche meist gedehnte scharfe Rücken und Kämme bilden, woher denn auch die Benenung des hohen Theiles des östlichen Waldgebirges Hřebeny (Kämme) abgeleitet ist.

Am höchsten ist das Gebirge im südlichen Theile westlich von Dobřisch, Přibram und Rožmitál bis Rokytzan. Hier bilden die cambrischen quarzigen Gesteine eine Reihe von parallelen, nordöstlich streichenden Gebirgsrücken: zunächst an der Granitgrenze, *O* von Přibram, von Bitis und Dubenetz bis über Druhlitz hinaus; weiter östlich den Přibramer Bergzug, welcher aus der Gegend von Dobřisch über Přibram bis gegen Rožmitál streicht und in dessen Fortsetzung jenseits des Rožmitáler Granitarmes die isolirten Partien des Štěrbina- und Třemšín-Berges fallen; ferner noch östlicher fünf parallele Bergrücken, welche mehrfach durch Querriegel mit einander verbunden, das ausgedehnte Třemošnagebirge zusammensetzen.

Ebenfalls nordöstlich streichen die gewaltigen Quarzitrücken des Untersilurs, vornehmlich der grosse Brdawald, welcher von Čenkov (*N* von Přibram) gegen Königsaal verläuft und gegen *SO*, d. h. gegen die cambrischen Conglomerate steil absetzt, gegen *NW* aber ausgedehnte Gehänge besitzt, da sich hier offenbar längs grosser, im Streichen übereinstimmender Bruchlinien parallal zum Hauptrücken verlaufende, häufig unterbrochene Nebenrücken entwickeln, von welchen besonders jener, welcher sich vom Forsthause Rochot gegen Dobřichowitz erstreckt, deutlich hervortritt. Südlich von Königsaal keilen die Quarzite des Brdawaldes zwischen Phylliten im Liegenden und Grauwackenschiefern im Hangenden aus, welche letztere weiter nördlich das Moldauthal bis Hodkovičky einschliessen und das hiesige ver-

hältnissmässig flache Terrain einnehmen, welches von den Porphyrkuppen gegenüber von Königsaal (Hradiště und Čihadlo bei Závist, S. 705) beherrscht und vom Moldau- und Beraunflusse anmuthig belebt wird. (Fig. 151).

Gewissermassen in die Fortsetzung des Brdawaldes fällt der Quarzitrücken, welcher aus der Kundratitzer Gegend über Ouval bis Tlustovous leicht verfolgt werden kann, da er über das flache angrenzende Terrain, wenn auch nicht besonders hoch, immerhin deutlich hervorragt.

Der westliche Flügel des Waldgebirges wird vom Quarzitrücken der kleinen Brda (Brdatka), welche locale Benennung einer Partie bei Beraun J. Krejčí auf den ganzen Theil des Gebirges ausgedehnt hat, beherrscht. Durch eine mächtige Bruchlinie werden die Quarzite dieses Rückens in zwei Zonen getrennt, zwischen welche sich ein gegen *NO* an-



Fig. 151. Partie des mittelböhmischen Waldgebirges am Zusammenflusse der Moldau und Beraun.
Nach *E. Herold.*

wachsender Streifen von jüngeren Grauwackenschiefern einschiebt, an dessen Süd- und Nordseite je ein Quarzitrücken hinzieht. Der südliche Quarzitzug lässt sich vom Berauner Plešivec über Smichov, Prag und Žižkaberg bis unter die Kreideablagerungen bei Hloupětín verfolgen. Der nördliche Quarzitzug ist weniger zusammenhängend, tritt aber doch stellenweise, wie bei Hostiwitz und Wokowitz, bei Holeschowitz und Neu Lieben kenntlich zu Tage. Prag mit seiner nächsten Umgebung gehört somit dem Waldgebirge an, welches hier allerdings Gebirgscharakter nicht besitzt und auch, wie erwähnt, seinem Namen nicht entspricht, da es in diesem Theile nichts weniger als waldreich ist.

Im Westen, besonders aber im Südwesten der zusammenhängenden Rücken erscheint Quarzit in einer Anzahl isolirter Partien, die sich theils wieder in einen längeren

Zug verknüpfen lassen, theils als Querriegel die Verbindung der Längsrücken herstellen. Sie nehmen fast durchwegs die höchsten Punkte ein und bedingen somit die Gestaltung des Terraines. Im ganzen Bereiche des Waldgebirges, dessen Ausdehnung im Allgemeinen durch die Grenzorte: Ouval, Königsaal, Mnischek, Příbram, Rožmitál, Rokytzan, Pilsenetz, Radnitz, Chyňava, Brandeis a. E. gegeben ist, und welches in der Mitte zwischen Pankratz, Budňan, Zditz und Beraun vom Kalksteinplateau überlagert wird, nehmen die weicheren Grauwackenschiefer stets das tiefere Terrain mit ungleichmässig welliger Oberfläche ein. Nur dort, wo die Schichten mehr quarzreich sind, oder wo sie von Eruptivgesteinen durchsetzt werden, konnten sie der Verwitterung besser widerstehen und überragen daher die Umgebung, meistens zwar nicht ansehnlich, jedoch immerhin kenntlich.

Die Orographie der Hauptpartien des Waldgebirges sei etwas genauer dargelegt.\

Zunächst interessant ist der Příbramer Bergzug. Er beginnt im Norden bei Dobřisch zwischen dem Hofe Trnová und dem Forsthause Brodce, von wo er sich immer höher ansteigend, in südöstlicher Richtung über Příbram bis Hodomyšl erstreckt. Er hebt sich von dem umgebenden Schieferterrain durch seine Höhe und seine Contouren deutlich ab. Am Nordostende beträgt seine Höhe beiläufig 400 *m*, d. h. wenig mehr als das angrenzende Phyllitgebiet, der Berg Kamení bei Rosowitz ist aber schon 485 *m*, der Pichce bei Dubno 569 *m*, der Heilige Berg und Birkenberg bei Příbram 527 *m* und die Waldkuppe Kosov bei Vysoká 621 *m* hoch.

Jenseits des Rožmitáler Thales erheben sich die Conglomeratpartien des Štěrbina- und Třemšínberges. Der erstere, 751 *m* hohe, waldige Bergrücken trägt am Kamme malerische Felsenklippen. Auf einer derselben, dem sog. Katzenschlösschen (Kočičí hrádek), ist ein Pavillon angebracht, von welchem man eine ebenso lehrreiche als ausgedehnte Rundsicht geniesst. Durch das romantische Thal, in dessen Mitte das Graf Palfy'sche Jagdschloss *N* von Vacikov sich befindet, wird der Štěrbina vom Třemšínrücken getrennt. Dieser streicht ziemlich südnördlich und wird namentlich von zwei Kuppen überragt, dem Hengst im Norden (759 *m*) und dem Třemšín im Süden (825 *m*). Diese beiden Gipfel werden von Burgruinen gekrönt, der Třemšín ausserdem noch von vorhistorischen Wällen umfasst, von welchen aus sich eine wunderbare Aussicht über den ganzen südlichen Theil des Urschiefergebirges bis zur Šumava eröffnet.

Das grosse Conglomeratgebiet zwischen Příbram und Rokytzan, welches von dem Příbramer Bergzuge und Třemšín durch einen Phyllitstreifen getrennt wird, wurde von Krejčí Třemošnagebirge benannt, nach dem auffallendsten, wenn auch nicht höchsten Rücken desselben, dem Třemošna (777 *m*) *W* von Příbram. Von der Kammhöhe dieses Berges erscheint das ganze Gebirge wie ein Labyrinth von Bergrücken, Kuppen und Thalschluchten. Begeht man dasselbe aber genauer so erkennt man, dass es sich in die fünf oben erwähnten parallelen Bergrücken gliedert, zwischen welchen Längsthäler verlaufen, welche wieder von Querthälern durchschnitten werden, wie denn auch die Längsrücken durch Querriegel mit einander verbunden sind. Nach Krejčí würden die Längsthäler nordöstlich parallel verlaufenden Bruchlinien entsprechen, an welchen die Conglomeratschichten einseitig gehoben wurden, wodurch die angedeutete orographische Configuration entstand. Der südlichste der parallelen Bergrücken, welche sich alle in der Richtung ihres Streichens gegen Nordost neigen, so dass also der Südrand des Gebirges zugleich der höchste ist, beginnt oberhalb des Dorfes Buková (*N* von Rožmitál) mit einem hohen Steilrand, Praha (854 *m*) genannt und streicht als einförmiger Waldrücken zum Gipfel Tok (842 *m*), jenseits dessen er bei Láz durch ein Querthal unterbrochen wird. Hier befinden sich (664, resp. 646 *m* hoch) zwei grosse Teiche (Wasserreservoirs), welche die Příbramer Aufbereitungswerke mit Wasser versehen. Oestlich von diesem Querthale erhebt sich der Třemošnaberg, von welchem aus der Rücken in der Richtung über Hluboš ziemlich rasch an Höhe abnimmt, um bei Pičín mit der waldigen Kuppe Malý Chlum (584 *m*) zu enden.

Der zweite Längsrücken beginnt bei Padrt, wo am Saume der cambrischen Conglomerate die Kieselschieferklippen des mittelböhmischen Urschiefergebirges ebenfalls sehr hoch ansteigen (z. B. der Berg Palcíř bei Kolvín ist 723 *m* hoch), mit dem Rücken Kočka (786 *m*), an welchen sich die Kuppen Koruna (829 *m*) und Tok (857 *m**), der höchste Berg dieses Rückens, anschliessen. Dieser ganze Rükken wird von Wäldern bedeckt. Die Fortsetzung desselben oberhalb Drahlín bildet aber ein steiniger Kamm, dessen

*) Die Bergbenennung Tok wiederholt sich im Waldgebirge. Tok ist eigentlich der Jägerausdruck für eine Waldstrecke, wo die Auerhähne balzen.

höchste Kuppe Brdo (769 *m*) heisst, und welcher *S* von Čenkov mit dem Kloučekberg (680 *m*) steil zum Litavaflusse abfällt. Jenseits dieses Querthales, am rechten Ufer erheben sich wieder ansehnliche Waldkuppen (Komorsko 674 *m*, Provazec 636 *m*, Kuchyňka 635 *m*), die in nordöstlicher Richtung gegen Mnischek zu immer niedriger werden (500 *m*). Die Gegend wird hier von dem aus untersilurischen Quarziten bestehenden grossen Brdawalde beherrscht, welcher bei Čenkov an der Litava mit dem Berge Písek (Sand 688 *m*) beginnt und im nordöstlichen Streichen von den Hochpunkten Velká Baba (611 *m*), Studený (650 *m*) Hradec (mit alten Wällen, 623 *m*), Brdo (601 *m*), Boží Vrážka (588 *m*), Skalka (mit einer weithin sichtbaren Kirche, 549 *m*), Hlavatý oder Brdavý Kámen (514 *m*) in der Mnischeker Gegend überragt wird. Wie im Süden der aus cambrischen Conglomeraten bestehende Rücken (Komorsko usw.), so schliesst sich auch im Norden an den Hauptkamm ein Nebenkamm an, welcher aber mit ihm weit enger verknüpft ist. Ihm gehören die klippigen Berge Babka und Strážný (506 *m*) an. Nördlich von Mnischek engt sich die Fortsetzung des waldigen Gebirgsrückens bis Königsaal bedeutend ein. Zugleich sinkt derselbe in den Strecken Kopaniny (400 *m*) und Lipsko (358) bis auf das Niveau der Porphyrhügel an der Moldau gegenüber von Königsaal herab.

Der dritte Längsrücken des Conglomeratterrains des Waldgebirges beginnt nordwestlich von Padrt mit der Waldstrecke Dubina (631 *m*) bei Skořitz und erstreckt sich nordostwärts über die Kuppen Kamenná (735 *m*), Hlava (781 *m*), Hejlov (688 *m*), Hřebeny (717 *m*), Koníček (666 *m*) bis gegen Velčí (Welkau). Zwischen dem Berge Hejlov und dem steilen Felsrücken Hřebeny (Kamm) wird der Bergzug von einem Querthale durchbrochen und am nördlichen Ende trennt ihn vom Drahliner Rücken „na Slonovci" das Thal von Velčí, in dessen südlichem Hintergrunde ein Querriegel bei dem Forsthause Baština beide Rücken verbindet.

Der vierte Conglomeratbergzug beginnt im Süden bei Dobřiv (*OSO* von Rokytzan) mit dem Walde Zaborčí (557 *m*) und zieht, überragt von den Kuppen Převážení (600 *m*), Vlč (598 *m*, einem wild zerklüfteten Waldberge), Křížek (728 *m*), Růžek (653 *m*), Beran (686 *m*), Beranec (660 *m*) bis nahe an Felbabka (*SO* von Hořowitz), wo sich an die Conglomerate in der flacheren Waldstrecke Koberov (516 *m*) die cambrischen Schiefer anschliessen. Vom Querrücken beim Forst-

hause Baština her durchbricht den Bergrücken zwischen dem Beran und Beranec in südnördlicher Richtung ein tiefes Querthal, welches besonders bei der Ruine Waldek eine hochromantische Waldgegend bildet.

Der fünfte und zugleich westlichste Bergzug des Conglomeratterrains des Waldgebirges umfasst die Gegend *O* von Rokytzan. Im Süden desselben erhebt sich der aus mächtigen, von Porphyren durchbrochenen Conglomeratbänken bestehende Berg Žďár (627 *m*), an welchen sich nordöstlich ein Plateau anschliesst, welches von einigen 600 *m* hohen Kuppen überragt wird und mit dem kammartigen Pískový vrch (Sandberg, 660 *m*) endet. Oberhalb Holoubkau erhebt sich der Berg Trhoň (622 *m*). Der Zusammenhang dieser Berge ist übrigens nicht so deutlich, wie in den östlicheren Bergzügen.

An die drei zuletzt erwähnten schliesst sich im Norden das untersilurische Terrain an, welches orographisch von den hochansteigenden Quarzitrücken beherrscht wird. Von diesen hängt mit dem System des grossen Brdawaldes (S. 797) in der Hostomitzer Gegend zunächst der Berg Plešivec (636 *m*) zusammen, jedoch besitzt er ein abweichendes, nämlich nordwestliches (und nicht nordöstliches) Streichen. Die Quarzite bilden gegen das Litavathal pralle, steile Wände. Weiter westlich folgt der Berg Ostrý (531 *m*) ober Felbabka, welcher ebenso wie der Plešivec von uralten Steinwällen gekrönt wird, von welchen aus man eine ausgezeichnete Rundsicht über den Hořowitzer Theil des Waldgebirges geniesst. Auf diesen folgt der Giftberg (Jedová hora, 530 *m*) bei Neřežín, ferner der Čihadloberg (540 *m*) bei Hvozdetz, an welchen sich in der Richtung gegen Hořowitz der kahle Rücken Kamenný vrch (Steinberg, 474 *m*), der Šibeniceberg (462 *m*) und der bewaldete Dražovkahügel (441 *m*) anschliessen. Südlich von diesen, eine Ausbuchtung der oberen Grauwackenschiefer umschliessenden Quarzitrücken erstrecken sich Quarzite etwa von Mrtník über Těň gegen Strašitz, dann aus der Gegend von Komarau in einem Bogen gegen Karez und Cerhowitz. Der erstere Rücken (Kopaniny bei Těň, 585 *m*) ist minder ansehnlich. Auffallender treten die Hřebeny (564 *m*) ober Volešná, Karízská hora (561 *m*) ober Karízek und der Hrobištěberg (513 *m*) ober Oujezd hervor.

Weiter westlich zwischen Pilsenetz und Zbirow wird das untersilurische Waldgebirge von einer Anzahl Kuppen

und Rücken überragt, deren Gipfel zum grössten Theile von Quarzit gebildet werden. Die ansehnlichste dieser Quarzitpartien ist das Račgebirge *N* von Rokytzan, welches vom steilen, von West nach Ost streichenden waldigen Kamme Rač zwischen Glashütten und Dlouhá Lhota beherrscht wird. Von der höchsten Kuppe desselben, Brno (715 *m*) genannt, eröffnet sich eine ausgedehnte Aussicht auf das westliche Silurgebiet und auf die Hochflächen des Urschiefergebirges bis zu den Basaltbergen bei Manetin. Südlich vom Rač streicht ein zweiter Kamm, dessen östlicher Anfang von der im Walde aufragenden Felsenklippe Rumpal (638 *m*), das westliche Ende aber von der Kuppe Hradišt (619 *m*) bezeichnet wird.

Südlich von diesem grösseren Quarzitcomplex erheben sich einige isolirte Kuppen über die Gegend. Die südwest-



Fig. 152. Mittelböhmisches Waldgebirge bei Beraun.
Nach einer Zeichnung von *Ed. Herold*.

lichste dieser Kuppen ist die Hůrka (429 *m*) bei Pilsenetz, an welche sich nördlich und nordöstlich die Berge Skalice (461 *m*) und Kotel (574 *m*) anschliessen. Diese kleinen Quarzitpartien sind nach Krejčí die Reste eines zerstörten Muldenflügels, dessen Gegenstück der waldige Hügel Stradiště (496 *m*) bei Ledkov und der Kamm Čilina (520 *m*) *SO* von Eipowitz bildet. Weiter nördlich ist am Kamme des Chlumberges (560 *m*) bei Holoubkau eine kleine Quarzitpartie entwickelt. Oestlich vom Rač bildet Quarzit den Berg Sirská hora (589 *m* ober dem Dorfe Sirá) und den Rücken, auf welchem die St. Adalbertkapelle bei Mauth steht und der bis in die Waldstrecke Chmeliště (520 *m*) eingreift. Nördlich vom Račkamm erhebt sich Quarzit auf porphyrischer Unterlage in zwei Kämmen: Na Solech (576 *m*) bei Skomelno und Bílá Skála (597 *m*) ober Sebešitz.

Nördlich von Zbirow ragen abermals diejenigen Hochpunkte am meisten hervor, deren Gipfel von Quarzit eingenommen werden. Es sind die Kämme: Hřebeny (536 *m*, *N* von Lišná), Dlouhá Skála (561 *m*), Velis (585 *m*) und Krušná hora (Erzberg, 606 *m*) bei Neu Joachimsthal.

Oestlich von hier, aus der Žebráker in die Berauner Gegend erstreckt sich der oben (S. 798) erwähnte kleine Brdawald (Brdatka), welcher im *SW* mit dem niedrigen kahlen Felsrücken Kraví Horka (400 *m*) beginnt und in seiner nordöstlichen Erstreckung vom Querthale von Hředl bis Svatá vom (Hředler) Plešivec (494 *m*) und Kalce-Berg (504 *m*) und weiterhin bis zum Beraunflusse vom Děd (492 *m*) beim Drabover Jägerhause und vom Ostrý (376 *m*) unweit Beraun überragt wird. Nördlich von der Beraun erreicht nur der (Berauner) Plešivec eine ansehnlichere Höhe (458 *m*), die übrigen Quarzitkuppen sind alle niedriger. Die Partie des Waldgebirges bei Beraun wird in Fig. 152 nach einer älteren Zeichnung dargestellt. Gegenwärtig durchzieht das Terrain vom Fusse des Plešivec-Berges entlang des Flusses die böhm. Westbahn. Die Waldberge am rechten Ufer der Beraun sind Vorberge des Děd und Lisek und gehören dem Bereiche der eigentlichen Brdatka an, nämlich der sehr romantischen Waldpartie *NW* von Beraun, welche von dem Bache, der vom Děd herab, an den Einschichten Brdatka und am Südfusse des Ostrý vorbei der Beraun zufliesst, durchschlängelt wird.

Aus der kurzen orographischen Schilderung des Waldgebirges ergibt sich, dass dasselbe im Südosten am höchsten ansteigt und von hier nordwestwärts an Höhe abnimmt, so zwar, dass es im Süden und Osten hoch über das angrenzende Urschiefergebirge emporragt, während es im Westen und Norden die Höhe des Phyllitgebirges kaum erreicht. Die Conglomerate und Quarzite bedingen die orographische Configuration, während die Schiefer fast durchwegs die tieferen Lagen einnehmen.

Cambrium.

Die untere Formation des Silursystemes ist in Böhmen im Waldgebirge am meisten verbreitet, wo sie auch typisch entwickelt ist. Sie besteht hier aus vier petrographisch sehr deutlich von einander geschiedenen Stufen, und zwar:

oben: **1d** Diabas- und Rotheisensteinstufe (Dd1β*) BARRANDE's, Komarauer Schichten KREJČÍ's)
1c Quarzgrauwackenstufe (Dd1α*) BARRANDE's, Krušná Hora-Schichten KREJČÍ's)
1b Paradoxidenschiefer (C BARRANDE's, Jinetzer und Skrejer Schiefer KREJČÍ's)
unten: **1a** Conglomeratstufe (B BARRANDE's z. Th., Třemošna-Conglomerate KREJČÍ's).

In den übrigen Verbreitungsgebieten des Silursystemes in Böhmen, wo cambrische Schichten zur Ablagerung gelangt sind, erscheinen dieselben minder typisch entwickelt und konnten überhaupt nur auf Grund der mehr minder ausgesprochenen petrographischen Uebereinstimmung ausgeschieden werden. Wir werden daher zunächst die cambrische Formation Mittelböhmens beschreiben und erst hieran die Schilderung der übrigen Vorkommen cambrischer Bildungen in Böhmen anfügen.

a) Das Cambrium im mittelböhmischen Waldgebirge

bildet die äussere, sehr ungleichmässige Umrandung des hier entwickelten Silursystemes — ungleichmässig insofern, als dieselbe in der nördlichen Erstreckung längs des silurischen Complexes einerseits von Ouval bis Mnischek, anderseits von Brandeis a. d. E. bis zur Beraun nur schmale Streifen bildet, während sie im Süden zwischen Mnischek, Rožmitál, Rokytzan, Cerhowitz und Jinetz mächtige Entwikkelung besitzt. Hier sind auch alle vier Stufen der Formation vertreten, wogegen in den schmalen nördlichen Randzonen nur die beiden obersten Stufen vorhanden sind.

Die wichtigsten Arbeiten, welche sich auf das mittelböhmische Cambrium beziehen, sind auser den oben schon

*) Die Barrande'sche Stufe Dd1 ist von Lipold (1861) in die drei Unterstufen α, β und γ zerlegt worden, welcher Eintheilung Barrande jedoch seine Anerkennung versagt hat. Dass diesen drei Unterabtheilungen eine grössere Selbständigkeit zukommt, als z. B. der Barrande'schen bande Dd3, habe ich zuerst in meinem „Palaeozoicum" mitgetheilt. Der Kürze halber wird hier die von Lipold ergänzte Bezeichnungsweise Barrande's einfach als diejenige des letzteren Forschers angeführt.

angeführten jene von A. E. REUSS*), M. V. LIPOLD**), R. HELMHACKER***), J. KREJČÍ†) und K. FEISTMANTEL††), von welchen namentlich die treffliche Monographie des silurischen Gebietes in Mittelböhmen der beiden letzteren Autoren hohe Anerkennung verdient. Zahlreiche andere specielle Arbeiten werden weiter unten citirt werden.

Conglomeratstufe 1a (d. i. BARRANDE'S B zum Theil). Dieselbe besteht aus quarzigen grob- bis feinkörnigen Conglomeraten, mit Uebergängen in quarzige Grauwackensandsteine. Die Geröllstücke und Körner dieser Gesteinsarten sind vorwaltend weisser, gelblicher oder röthlicher, überhaupt lichter Quarz, zu welchem sich stellenweise in ansehnlicher Menge Kieselschiefer- und Grünsteingerölle zugesellen. Das Bindemittel ist meistens auch quarzig, jedoch gelegentlich auch kaolinisch, thonig und glimmerig. Es übt daher wesentlichen Einfluss auf die Härte und Dauerhaftigkeit des Gesteines aus.

Das Verbreitungsgebiet der Stufe ist, wie oben (S. 799) angedeutet, nicht zusammenhängend. Der östlichste Conglomeratstreifen erstreckt sich entlang der Granitgrenze von Bitis bis über Druhlitz etwa 12 *km* weit, bei einer durch-

*) Ueber silurische Schalsteine und das Eisenerzlager von Auwal bei Prag. Sitzber. d. kais. Akad. Wien. XXV, 1857, pag. 563.

**) Die Eisensteinlager der silurischen Grauwackenformation in Böhmen, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XIII, 1863, pag. 339.

***) Die geognost. Verhält. u. der Eisenstein-Bergbau der Silurformation zwischen Prag u. Beraun. Berg- u. hüttenmänn. Jahrb., XX, 1872, pag. 72. — R. H. und Jos. Vála: Das Eisensteinvorkommen in der Gegend zwischen Prag und Beraun. Archiv d. Landesdurchforsch. von Böhmen, I. Bd. 1874.

†) Gemeinsch. mit R. Helmhacker: Geolog. Karte der Umgebung von Prag und Erläuterungen hiezu. Archiv etc. IV. Bd. 1879. — Beachtenswerth ist die Darstellung des Gebietes im Lehrbuch der Geologie, Prag, 1879, pag. 388 ff. und der ebenfalls böhmisch geschriebene Artikel in der Zeitschrift „Květy", 1884, der in der Auffassung und den Profilen mit der „Orograph.-geotekton. Uebersicht des silur. Gebietes im mittleren Böhmen" von J. K. und Karl Feistmantel, Archiv etc., V. Bd. 1885 übereinstimmt.

††) Die Eisensteine der Etage D in der böhm. Silurformation. Abhandl. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. VI., 8 Bd. 1876. — Lagerungsverhält. der Eisensteine in der Unterabth. D1 des böhm. Silurgebirges. Sitzber d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1878, pag. 120. — Zwei Profile durch die Basis der böhm. Siluretage D. Ibid. 1879, pag. 256. — Spongienreste aus silur. Schichten Böhmens. Ibid. 1884, pag. 100. — Diabasmandelstein aus dem böhm. Silurgeb. Ibid. pag. 409. — O stupni primordialním v Čechách. Zprávy spolku geol. v Praze, 1885, pag. 3.

schnittlichen Breite von 1—2 *km*. Er bildet hier eine Hügelreihe, die das westlich angrenzende Urschiefergebirge nur wenig überragt, selbst aber die Höhe des Granitgebirges im Osten nicht erreicht. Die hier herrschenden Conglomerate sind recht grobkörnig, besonders am waldigen, von Porphyrgängen durchsetzten Hügel „na drahách" bei Dubenetz, wo die Gerölle mehr als Eigrösse erreichen. Die Grenze dieses Conglomeratstreifens gegenüber dem Granit- und Phyllitgebirge ist ziemlich deutlich durch Geröllfelder bezeichnet, welche an Diluvialschotter erinnern, aber durch Zerstörung der Conglomerate entstanden sind.

Weiter westlich streicht der ringsum von Phylliten des Urschiefergebirges umgebene Přibramer Bergzug, an den sich im Süden die Conglomeratrücken des Štěrbina- und Třemšínrückens anschliessen (S. 799). Der erstere misst vom Forsthause Brodce bei Dobřisch bis Vranowitz cca 25 *km* in der Länge und 2—4 *km* in der Breite. Grobkörnige Conglomerate sind hier untergeordnet, das herrschende Gestein sind kleinkörnige quarzige Grauwackensandsteine, die von einer Menge von Grünsteingängen durchbrochen werden.

Südlich von Rožmitál erhebt sich der Štěrbinarücken (S. 799), dessen grobe Conglomeratbänke südost-nordwestlich streichen und gegen Nordost unter 50—70° einfallen. Inmitten zwischen diesem Rücken und dem Přibramer Bergzug wird durch die Thalfurche des Vlčavabaches ein Granitstreifen entblösst, welcher sich von der Grenze des mittelböhmischen Granitgebirges bei Pinowitz über Rožmitál bis gegen Věšín erstreckt.

In ähnlicher Weise wird der Phyllit zwischen dem Štěrbina- und dem weiter westlich aufragenden Třemšíngebirge (S. 799) von einem Granitstreifen durchbrochen, welcher von Roželov bis gegen Voltuš verfolgt werden kann. Der Granit ist in diesem, wie im ersten Falle, durch Dislocationen enthüllt worden. Das Třemšíngebirge besteht aus grobkörnigen, durchwegs aus lichtfarbigen Quarzgeröllen zusammengesetzten Conglomeraten, deren 1 *m* und mehr mächtige Bänke gegen Nordwest bis Norden streichen und nordöstlich unter 30—40° verflächen. Das Bindemittel dieser Conglomerate ist stellenweise feldspathig, so dass durch Verwitterung desselben kleine Kaolinlager entstehen.

Im Třemošnagebirge (S. 800) bedeckt die cambrische Conglomeratstufe fasst 7☐ Meilen. Im westlichsten Theile desselben sind die Conglomerate vorwaltend sehr grobkörnig,

indem hier im fünften und vierten der oben beschriebenen Längsrücken die Geröllstücke bis Kopfgrösse erreichen und fast durchwegs Faustgrösse besitzen. Je weiter gegen Osten desto kleinkörniger werden die Conglomerate, um schliess-sich in sandsteinartige Grauwacken überzugehen. Wie aber die Conglomerate des westlichen Gebirgstheiles von feinkörnigen Schichten durchsetzt werden, ebenso finden sich in den Grauwacken des östlichen Gebietes schichtweise grobe Conglomerate ein. Im Allgemeinen ist die Gesteinsbeschaffenheit im östlichen Gebirgstheile minder gleichmässig als im westlichen. Man trifft hier namentlich in dem Ausläufer von Hluboš gegen Mnischek nebst lichten gelblichen oder röthlichen Sandsteinen, zu welchen sich stellenweise gröbere Conglomerate gesellen, auch ganz feinkörnige quarzitische Sandsteine, welche von jenen der untersilurischen Quarzitstufe (2b Katzer, Dd2 Barrande) nicht zu unterscheiden sind, sowie glimmerige, dünnschichtige bis blätterige, meistens rothe Grauwacken, welche letztere Gesteine vielleicht mit Veranlassung zu der gelegentlich ausgesprochenen Annahme gaben*), dass in der cambrischen Zone zwischen Hluboš und Čenkov möglicherweise auch höhere silurische Schichtenglieder eingeklemmt sein könnten. Das Bindemittel der Conglomerate besteht meist aus festem quarzigem Material und pflegt äusserst fest mit den Geröllstücken verbunden zu sein. Nur stellenweise, wie z. B. bei Dobřiv, lassen sich die Gerölle aus der ziemlich grobkörnigen sandsteinartigen Bindemasse leicht herauslösen. Manchmal ist das Bindemittel thonig, oder kaolinisch, wie namentlich am Brdo im zweiten Längsrücken (S. 801) u. a., wo in einigen Gruben Kaolin von zum Theil vorzüglicher Beschaffenheit gewonnen wird.

Untergeordnet treten Gesteine der Conglomeratstufe in Begleitung von Paradoxidenschiefern an der Westgrenze des Pürglitz-Rokytzaner Porphyr- und Grünsteinzuges auf. Sie sind hier am besten in der Gegend von Tejřowitz *N* von Skrej aufgeschlossen, wo sie vorwaltend aus ziemlich feinkörnigen Sandsteinen bestehen, die aus weissen oder röthlichen Quarzkörnern und wenig dunklen Kieselschiefer- und Phyllitkörnchen zusammengesetzt sind. Diese festeren, etwa 0·5 *m* mächtigen Schichten wechsellagern zumal im Hangenden mit schwächeren feinkörnigen thonigen Sandsteinlagern und dünnen grauen lettigen Schichten, welche den Ueber-

*) F. Pošepný, Die Adinole von Příbram etc. l. c.

gang in die Thonschiefer der Paradoxidenstufe andeuten. Gegen Skrej zu werden die Conglomerate grobkörniger, enthalten viel Kieselschiefergerölle und erhalten hiedurch, sowie durch die grünliche thonige Bindemasse eine dunkle Färbung.

Sehr wichtig ist dieses wenig ausgedehnte Vorkommen der Conglomeratstufe **1a** dadurch, dass hier in den erwähnten lichten thonigen Sandsteinen in einem zur Gemeinde Tejřowitz gehörigen Steinbruche auf der Anhöhe „Na vrškách“ cambrische Thierreste aufgefunden wurden. J. Kušta *) entdeckte darin zuerst in bedeutender Menge *Orthis Romingeri* Barr. (Fig. 168 S. 819) und einen Abdruck, den er als *Hyolithus* deutete, später wurde auf demselben Fundorte in ebenfalls recht zahlreichen Exemplaren *Ellipsocephalus Germari* Barr. (Fig. 156, S. 813) gefunden.

Die Conglomeratstufe war hier ehemals allenfalls mehr verbreitet, wie das Vorkommen einer kleinen inselförmigen Partie bei Lohowitz *NO* von Radnitz beweist, welches gleichfalls J. Kušta bekannt gemacht hat.**) Der grüngraue Grauwackensandstein tritt hier nicht bis an die Oberfläche, sondern erscheint nur in Bruchstücken auf einigen Feldern und dürfte sich in geringer räumlicher Ausdehnung an Porphyr anlehnen. Fundstücke des Gesteines enthalten sehr reichlich Abdrücke von *Orthis Romingeri* Barr., sowie seltener kleine Köpfe eines Trilobiten (*Arionellus?*)

Die Gesammtmächtigkeit der Stufe dürfte 150—200 *m* betragen, obwohl dieselbe durch wiederholte Verschiebungen und Aufstauungeu weit mächtiger erscheint.

Paradoxidenschiefer 1b (d. i. Barrande's C) überlagern bei durchaus übereinstimmendem Streichen und Fallen die Conglomeratstufe nur an der Nordgrenze des Třemošnagebirges in der Gegend von Jinetz und in einem schmalen Streifen am westlichen Abhange des Pürglitz-Rokytzaner Porphyr- und Grünsteingebirges bei Skrej, welche beide Orte — Jinetz und Skrej — als Fundstätten der reichen Primordialfauna Böhmens weltbekannt sind.

Die Stufe besteht durchwegs aus dichten, gewöhnlich dunkel grüngrauen, seltener licht grauen und röthlichen Thonschiefern. Die letzteren sind besonders feinkörnig und bieten daher ein vorzügliches Versteinerungsmitttel, in wel-

*) Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1884, 17. Oktber.

**) Nová geolog. pozorování v Radnickém okolí. I. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1887, pag. 688.

chem Abdrücke selbst der kleinsten organischen Reste trefflich erhalten sind, wie u. A. die winzigen Jugendexemplare von *Sao hirsuta* Barr. (Fig. 153), *Agnostus* und *Hydrocephalus* von Skrej. Die Schiefermasse besteht wesentlich aus Quarz, Feldspath, Hornblende, Chlorit, Magnetit, wenig Glimmer und stellenweise etwas Calcit. Von diesen Bestandtheilen vermag man nur die beiden letzten hie und da mit blossem Auge wahrzunehmen. Die Schichtung ist selten ganz deutlich; dagegen tritt die transversale Schieferung fast überall auffallend hervor. Wenn schon die Skrejer Gesteinsstücke sich durch ihre hellere Färbung von den dunkleren Jinetzer Schiefern unterscheiden, so vermag man Skrejer Versteinerungen sofort daran zu erkennen, dass die Schale derselben in licht rostgelben Limonit verwandelt ist. Auf den Ablösungsflächen der Schiefer erscheint gewöhnlich ein dunkelbrauner oder blauschimmernder Ueberzug von Eisenoxydhydrat.

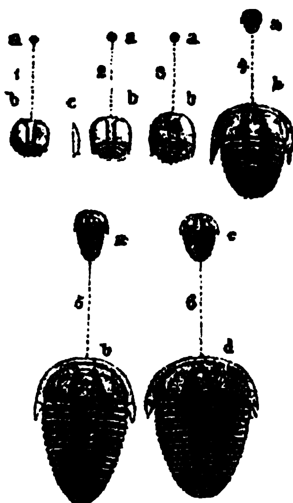


Fig. 153. Sao hirsuta Barr. in verschiedenen Entwickelungsstadien. Aus den Paradoxidenschiefern von Skrej.

Nach *J. Barrande.*

1 bis 4 Jugendexemplare. — *1* Individuum, dessen Thorax noch nicht vom Kopfe getrennt ist. Erste Entwickelungsstufe. *a* natürl. Grösse. *b* 6mal vergrössert, *c* Längsschnitt, — *2* Individuum von breiter Form mit angedeutetem Thorax, 3 verwachsene Segmente. *a* natrl. Grösse. *b* 6mal vergrössert. Zweite Entwikkelungsstufe. — *3* Individuum mit 4 verwachsenen Segmenten. *a* natrl. Grösse, *b* 6mal vergrössert. Dritte Entwickelungsstufe. — *4* Individ. von breiter Form mit Hypostomabdruck. 8 freie und 3 verwachsene Segmente. Zehnte Entwickelungsstufe. — *5* und *6* vollkommen entwickelte Individ. mit 17 freien und 2 verwachsenen Segmenten. 5 schmale, 6 breite Form. *a* und *c* natürl. Grösse, *b* und *d* 3mal vergrössert. Einzelne Exemplare sind aber noch bedeutend grösser als selbst die Figur 6d.

Die Jinetzer Erstreckung der Stufe **1b** ist am besten im Querthale des Litavaflusses von Čenkov (*N* von Příbram) über Jinetz bis Rejkowitz aufgeschlossen. Man sieht hier, dass die Schiefer vollkommen concordant den Conglomerat- und Grauwackenbänken der Stufe **1a** des Třemošnagebirges auflagern und selbst wieder in völlig übereinstimmender Lagerung von den höheren cambrischen Schichtenstufen bedeckt werden. Desgleichen sieht man entlang des Fahrweges von Jinetz nach Velči (Welkau) am Gehänge des Hügels Vystrkov (Fig. 154) ganz deutlich, dass die Conglomerate **1a** von einer cca **45** *m*

mächtigen Lage der Paradoxidenschiefer **1b** bedeckt, und diese letzteren am Gipfel des Hügels wieder von Sandsteinen der Stufe **1c** überlagert werden.

Die räumliche Ausdehnung der hiesigen Paradoxidenschiefer ist keine grosse. Sie breiten sich in flachen Wellen am westlichen, beziehungsweise südlichen Fusse der Quarzitrücken des Písek, Plešivec und Ostrý (S. 802) aus: von Čenkov, Běřín, Rejkowitz und Felbabka über Křešín, Ohrazenitz, Jinetz und im Thale von Velčí zwischen den Conglomeratrücken Slonovec und Koníček hinauf gegen das Forsthaus Baština. Die Umgrenzung ist aber namentlich in dieser letzteren Ausbuchtung nicht scharf, da hier die Stufe überhaupt nur nach Bruchstücken des Schiefergesteines nachgewiesen werden kann. Auch die nordöstliche Grenze kann gegenwärtig nicht scharf bestimmt werden, da z. B. die Stelle bei der Zátorer Mühle (*SW* von Hostomitz), wo Barrande die Schiefer noch anstehend gefunden hat, dermalen verwachsen und mit Wald bedeckt ist, so dass man eine Ausbuchtung der Paradoxidenschiefer, die sich aus der Gegend zwischen Čenkov und Jinetz in der Terraineinsenkung zwischen den Conglomeratrücken im Süden und den Quarzitbergen im Norden bis in die Hostomitzer Wälder in das Thal des Chumavabaches erstrecken müsste, auf Grund der, in den tiefeingeschnittenen Rinnen vorfindlichen, meist Trilobitenreste beherbergenden Schieferstücke nur vermuthen kann. Auch ein angeblicher westlicher Ausläufer von Felbabka gegen Hrachovišt kann nicht genau umschrieben werden.



Fig. 154. **Profil durch den Vystrkovhügel.**
1 Conglomeratstufe 1a. 2 Paradoxidenschiefer 1b (C). 3 Stufe 1c (Dd1α). 4 Stufe 1d (Dd1β). 5 Alluvium.

Uebrigens machen sich in diesem Verbreitungsgebiete der Stufe Störungen in der Lagerung geltend, welche den Zusammenhang derselben nicht leicht erkennen lassen. Nicht nur, dass das Querthal des Litavaflusses die Stufe gewissermassen in zwei Zonen trennt, von welchen die am linken Ufer als antiklinale Wölbung plateauartig gegen Felbabka sich erstreckt; sondern dieselbe wird selbst wieder in der Richtung von Velčí gegen Křešín von einer Dislocationsspalte durchsetzt, an welcher der östliche Flügel bedeutend abgesunken ist, und endlich wird die ganze Stufe im Nord-

westen zwischen Hrachovišt und Felbabka von einer mächtigen Dislocationskluft abgeschnitten, längs welcher die untersilurischen Schichten steil gehoben sind. Alle diese Verhältnisse veranschaulichen die Profile Fig. 154 und 167.

Die Skrejer Partie der Paradoxidenschiefer beschränkt sich auf einen schmalen Streifen, welcher aus der Gegend von Klein Lohowitz am westlichen Saume des Pürglitz-Rokytzaner Porphyr- und Grünsteinzuges in nordöstlicher Richtung über Mlečitz, Slap, Skrej, Tejřowitz gegen Branov zieht. Die Länge dieses Streifens beträgt etwa 15, die Breite 1 bis 3 *km*. Die letztere ist am grössten in der Gegend von Skrej und Tejřowitz, wo die Schiefer von den oben erwähnten Sandsteinen der Stufe **1a** ganz gleichmässig unterlagert werden, ja zum Theile mit ihnen wechsellagern, während diese letzteren den Phylliten des Urschiefergebirges discordant auflagern: denn die cambrischen Schichten verflächen südöstlich, die Phyllite scheinbar flach nordwestlich. (Fig. 155.)

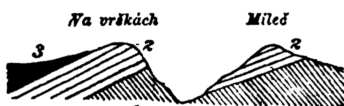


Fig. 155. Profil bei Tejřowitz. Nach *J. Kušta*.

1 Phyllit. *2* Conglomeratstufe 1a. *3* Paradoxidenschiefer 1b (C Barr.)

Der palaeontologische Charakter ist in beiden Partien der Stufe **1b** völlig übereinstimmend. Trilobiten sind vorherrschend und für die Stufe auch am meisten charakteristisch. Aus den Gattungen *Paradoxides*, *Conocephalites*, *Ellipsocephalus*, *Arionellus*, *Agnostus*, *Hydrocephalus* (selten bei Skrej) und *Sao*, von welchen die ersten fünf auch im Cambrium anderer Länder vertreten sind, erscheinen in Böhmen 27 Arten. Die gemeinsten darunter sind: *Paradoxides bohemicus* Boeck sp. (Fig. 157) in der Jinetzer Partie sehr häufig und *Par. spinosus* Boeck sp. (Fig. 158) aus beiden Partien der Stufe, besonders aber von Skrej und Mlečitz bekannt, darunter Jugendexemplare von wenig Millimetern und ausgewachsene Thiere von bis 2 *dm* Länge; *Conocephalites Sulzeri* Schlotth. sp. (Fig. 160) und *Con. striatus* Em. (Fig. 159); *Ellipsocephalus Hoffi* Schlotth. (Fig. 178, S. 824), wie die vorhergehenden aus beiden Partien bekannt, jedoch vorzüglich häufig bei Velči (daher die vulgäre Bezeichnung Velečáci) und der Zátorer Mühle, und *Ell. Germari* Barr. (Fig. 156, S. 813), der älteste bisher bekannte Trilobit Böhmens (S. 809), nur in der Skrejer Partie, besonders bei Mlečitz und Tejřowitz vorkommend;

Arionellus ceticephalus Barr. (Fig. 173, S. 824) bei Skrej

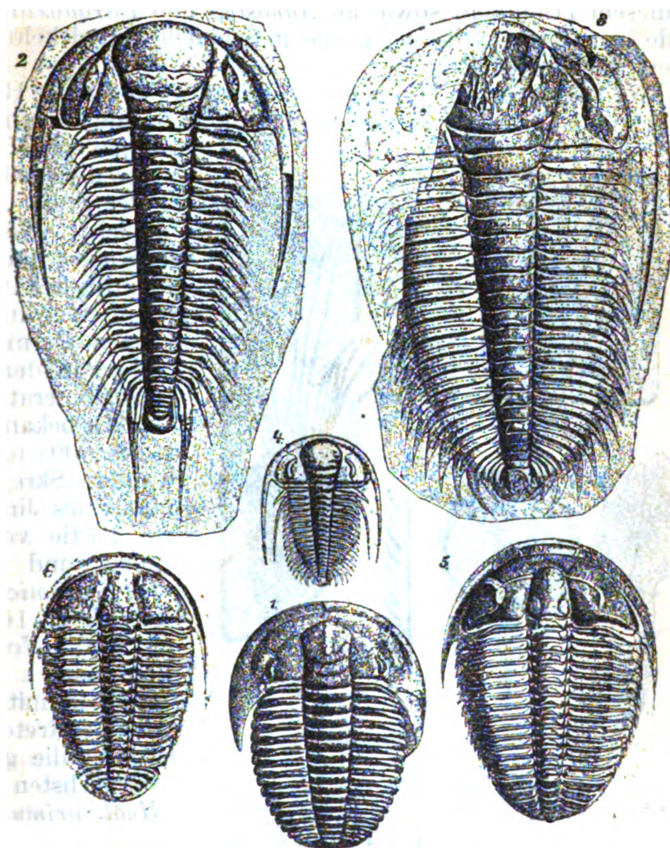


Fig. 156 bis *160*. Trilobiten des böhmischen Cambriums. Nach *J. Barrande*.

1 Ellipsocephalus Germari Barr. Etwas verkleinert. Mlečitz bei Skrej. Der älteste Trilobit Böhmens, welcher auch aus den Sandsteinen von Tejřowitz bekannt ist. — *2 Paradoxides bohemicus* Boeck sp. Hälfte der natürl. Gr. Jinetz. — *3 Paradoxides spinosus* Boeck sp. Hälfte der natürl. Gr. Skrej. — *4* Jugendexemplar desselben. — *5 Conocephalites striatus* Emm. Breite Form, verkleinert. Jinetz. — *6 Conocephalites Sulzeri* Schlot. sp. Breite Form, verkleinert. Jinetz.

Fig. *1* ist aus den beiden untersten Stufen des Cambriums *1a* und *1b* bekannt; Fig. *2—6* nur aus den Paradoxidenschiefern *1b* (C Barr.)

ziemlich häufig; *Agnostus integer* Barr. (Fig. 175, S. 824) in beiden Partien gewöhnlich und *Agn. rex.* Barr. (Fig. 174,

S. 824) nur bei Skrej, etwas seltener; *Sao hirsuta* Barr. (Fig. 158, S. 810) in der Skrejer Partie nicht gerade selten. An diesem Trilobiten, sowie an *Agnostus* und *Paradoxides*, wurde von Barrande die ganze individuelle Entwickelung lückenlos beobachtet.

Weit seltener als Trilobiten kommen in der Stufe Repräsentanten von Brachiopoden, Pteropoden und Echinodermen vor. Von ersteren erscheint in der Stufe lediglich *Orthis Romingeri* Barr. (Fig. 168, S. 819), die in einer analogen Form schon in der Conglomeratstufe **1a** bekannt ist (S. 809) und in der Skrejer sowohl als Jinetzer Partie vorkommt, und *Obolus bohemicus* Barr. (Fig. 169, S. 819). Von Pteropoden ist *Hyolithus* mit 5 Arten vertreten, darunter die gewöhnlichsten: *Hyol. primus* Barr. (Fig. 165) von Jinetz und *Hyol. maximus* Barr. (Fig. 164) aus der Skrejer Partie. Echinodermen sind durch 7 Gattungen mit je 1 Art von Cystideen vertreten. Die wichtigsten Arten sind: *Trochocystites bohemicus* Barr., *Lichenoides priscus* Barr. und *Acanthocystites Briareus* Barr., welche weiter oben abgebildet sind.



Fig. 161 bis 163. Cystideen des böhmischen Cambriums. Nach *J. Barrande.*

1 Acanthocystites Briareus Barr. Jinetz. — 2 Fragment eines Armes vergrössert, erinnert durch sein Aussehen an Monograptus. — *3 Lichenoides priscus* Barr. Jinetz. — *4* u. *5 Trochocystites bohemicus* Barr. 4 mit gut erhaltenem Kelche, dessen innere und äussere Deckschicht zu sehen ist, *5* etwas zerdrücktes Exemplar mit scharfem Abdruck des Stieles (Säule). Nat. Gr. Skrej.
Nur aus der Schieferstufe 1b (C Barr.) bekannt.

Die Gesammtmächtigkeit der Stufe kann auf 50 bis 100 *m* geschätzt werden.

Quarzgrauwackenstufe 1c (d. i. Barrande's Dd1α). Dieselbe besteht aus sandsteinartigen quarzigen Grauwacken, die meistens kleinkörnig sind und nur stellenweise conglomeratartig werden. Sie sind vorwaltend aus wasserhellen, milchweissen und grauen Quarzkörnern zusammengesetzt, zu welchen sich immer, jedoch nur stellenweise in reichlicher Menge, Feldspathtrümmer und Körnchen eines schön grünen Minerales beigesellen, welches als Glaukonit gedeutet wird. Der Feldspath ist gewöhnlich mehr minder kaolinisirt. Die grünen Körner erscheinen in grösseren Anhäufungen nur schichtweise und verleihen in diesem Falle dem Gesteine eine grünliche Färbung. Sonst wird die Farbe der Quarzgrauwacke, wenn sie nicht von rothem Eisenoxyd bestimmt wird. von der Farbe der Quarzkörnchen bedingt, zum Theile auch von dem Bindemittel beeinflusst, wenn dasselbe mehr hervortritt. Es ist dies hauptsächlich bei ganz feinkörnigen quarzitischen Abarten der Fall, welche kieseliges Bindemittel besitzen, oder auch bei den Abarten, deren Bindemittel talkartig ist und so reichlich auftritt, dass die Quarzkörner darin wie in einer Grundmasse eingebettet liegen. (Stradiště bei Pilsenetz, Kvásek bei Zbirow). Stellenweise wechsellagern mit den Grauwacken feinkörnige bis dichte, gewöhnlich rothbraune kieselige Schiefer oder Hornsteinschiefer, wie bei St. Benigna, Hradiště, Točník, Ivina, wo darin Spongienreste vorkommen. Die Quarzgrauwacken sind im frischen Zustande gewöhnlich mild und leicht zu bearbeiten, verhärten aber an der Luft, wobei ihre Farbe einen lichteren Ton anzunehmen pflegt.

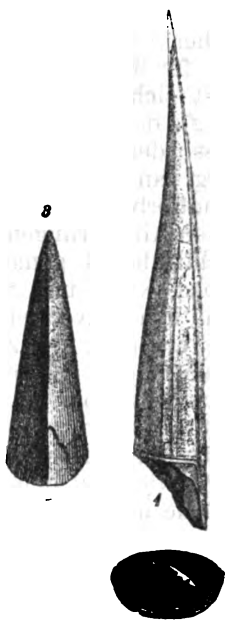


Fig. 164 u. *165.* Hyolithen des böhmischen Cambriums. Nach *J. Barrande.*

1 u. *2 Hyolithus maximus* Barr. 1 Seitenansicht; 2 Deckel. Mlečitz. — *8 Hyolithus primus* Barr. 2mal vergröss. Jinetz. Paradoxidenschiefer 1b (C Barr.)

Die Stufe **1c** ist an der Oberfläche nicht sehr verbreitet, unterirdisch ist sie aber durch Bergbau namentlich im südwestlichen Bereiche des Cambriums an zahlreichen Stellen als Liegendstes desselben nachgewiesen. Nur in der

Gegend von Jinetz überlagert sie concordant die Paradoxidenschiefer **1b** (Fig. 167), und an einigen anderen Stellen, namentlich deutlich zwischen Medo-Oujezd und Cheznowitz, die Conglomeratstufe **1a**, während sie sonst überall, wo sie vorkommt, in discordanter Lagerung direct dem Urschiefergebirge aufliegt. Am besten entwickelt ist sie am (Erz-) Berge Krušná Hora bei Hudlitz (*W* von Beraun), woher denn auch die Localbezeichnung Krušná Hora-Schichten für dieselbe abgeleitet wurde. Mehr minder deutlich lässt sich die Stufe etwa von Ouval gegen Sibřin (*O* von Prag), dann in der Gegend von Mnischek und südlicher am Fusse der Berge Brda und Baba nachweisen. Am Hradceberg, an der Strasse von Dobřisch nach Hostomitz ist ein Schotterbruch darin angelegt. Bei Ohrazenitz und Křešin ruhen Ablagerungen der Stufe auf den Paradoxidenschiefern. Nicht überall genau nachzuweisen sind sie zwischen Felbabka, Kvaň und Strašitz, wo sie nur im mittleren Theile kenntlich hervortreten, deutlicher dagegen machen sie sich, wie erwähnt, im Zuge von Jivina gegen Cheznowitz und Medo-Oujezd bemerkbar. Auch in der Erstreckung von Cerhowitz über Mauth, Rokytzan bis Pilsenetz sind Quarzgrauwacken der Stufe **1c** nur stückweise deutlich entblösst, in typischer Ausbildung besonders am Třenitzer Berge bei Cerhowitz, auf dem Hügel Kvásek *S* von Zbirow, wo grosse Brüche auf das Gestein bestehen, welches zu verschiedenen Steinmetzarbeiten und als Baustein ausgiebige Verwendung findet, ferner am Fusse des Račberges bei Těškov, dann am äussersten südlichen Rande des Systemes *S* von Rokytzan, wo sie z. B. in einem Steinbruche am nördlichen Fusse des Stradištěhügels schön entblösst sind, weiter bei Lhota und am Nordabhange des Berges Kotel, wo sie von Porphyr durchbrochen werden und von wo sie sich gegen Osten und Süden zwischen Raková, Hradec und Kocanda bis zum Fusse des Žďár erstrecken. Am westlichen Abhange der Brdatka von Žebrák gegen Hudlitz ist die Stufe namentlich am Točník-Berge entwickelt, auf dessen Gipfel die Schichten derselben, welche hier discordant auf den Phylliten des Urschiefergebirges liegen, steil gehoben erscheinen. Gut ausgebildet sind Quarzgrauwacken auch im Liegenden der Quarzite, welche die Gipfel der oben angeführten (S. 804) isolirten Rücken westlich vom Brdatkazuge bilden; schön zu Tage kommen sie aber nur am Berge Krušná Hora. Endlich lässt sich die Stufe am Rande der

Silurgebilde etwa von Chyňava bis gegen Roth Újezd als geringmächtiger Streifen verfolgen und in Spuren macht sie sich auch noch bei Troja *N* von Prag bemerkbar. (Fig. 166).

In diesem Verbreitungsgebiete der Quarzgrauwackenstufe sind einige Punkte von grösserem Interesse.

In der Gegend von Mnischek ist die Stufe am Tage wenig verbreitet, durch Bergbau ist sie aber in der ganzen Zone entlang des Brdaquarzites nachgewiesen. Sie liegt direct dem Urschiefergebirge auf, und wird selbst zumeist von der Eisensteine führenden Stufe **1d** überlagert, in welcher hier stellenweise Diabase und Tuffe fehlen und die manchmal selbst gänzlich auskeilt. Dann wird die Stufe **1c** von den Quarziten nur durch weiche Schiefer der ersten untersilurischen Stufe getrennt, oder bildet direct das Liegende der Quarzite, wie z. B. *NO* von Mnischek, wo die kieseligen rothen Schiefer, welche die Quarzite des Berg-



Fig 166. **Profil am rechten Moldauufer bei Holeschowitz.**

1 Phyllit. *2* Diabastuffe der Stufe 1d (Dd1β) mit Spuren der Quarzgrauwackenstufe 1c (Dd1α) an der Basis. *3* Schwarze Schiefer der Stufe 2a (Dd1γ). *4* Quarzite 2b (Dd2). *5* Grauwackenschiefer 2c (Dd3 + d4), in der Ebene von mächtigen Alluvionen bedeckt.

kammes gegen Černolitz unterteufen, der Stufe **1c** zugezählt werden können, da ähnliche hornsteinartige Schiefer auch südlicher in der Skalka, Baba usw. die Stufe vertreten.

In der Gegend von Jinetz sind am steilen Gehänge des Plešivec vom Litavathale zwischen Lhotka und Jinetz aufwärts alle Schichtenstufen des Cambriums bis zum Untersilur deutlich entblösst. Zu unterst sieht man die Paradoxidenschiefer **1b**, welche bei Čenkov concordant auf der Conglomeratstufe **1a** ruhen, in wellenförmiger Lagerung bei vorwaltend östlichem Verflächen. Weiter hinauf folgt die Stufe **1c**, welche hier aus groben Quarzgrauwacken mit Uebergängen in Conglomerate besteht, ferner die aus Diabasen, Tuffen und Eisenerzlagen gebildete Stufe **1d**, und weiter in übereinstimmender Lagerung die untersilurische Schieferstufe **2a** und endlich die Quarzite **2b**, welche in schroffen Felswänden aufragen. (Fig. 186). Westlich vom Li-

tavathale am Vystrkov zwischen Velči und Ohrazenitz und im Walde Koberov bei Křešín, werden die Paradoxidenschiefer von isolirten Stücken der Quarzgrauwackenstufe überlagert, so dass sie namentlich am Vystrkov deutlich zwischen den Gebilden der Stufe **1a** und **1c** eingeschlossen sind und ihre Mächtigkeit daher genau bestimmt werden kann. Sie beträgt 45 *m*. Die beiden Schollen der Quarzgrauwackenstufe am Vystrkov und Koberov scheinen die Ueberreste einer synklinalen Mulde zu bilden, in deren Mitte durch die Thätigkeit des Ohrazenitzer Baches die unterlagernden Paradoxidenschiefer entblösst sind. Daher bestehen auch die äusseren Abfälle beider Kuppen bis zum Scheitel nur aus Gebilden der Stufe **1c**, während an den Berglehnen nach Innen zu auch Diabase und Tuffe mit Rotheisensteinen (**1d**), ja selbst

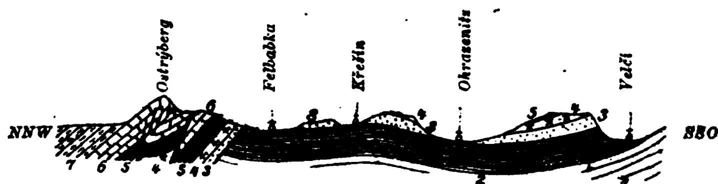


Fig. 167. Profil durch die cambrischen Ablagerungen südlich vom Ostrýberg. Nach *Krejčí* und *Feistmantel*.

1 Conglomeratstufe 1a. *2* Paradoxidenschiefer 1b (C). *3* Stufe 1c (Dd1$^{\alpha}$). *4* Stufe 1d (Dd1β). *5* Untersilurstufe 2a (Dd1γ). *6* Quarzitstufe 2b (Dd2). 7 Stufe 2c (Dd3+d4).

Spuren der tiefsten untersilurischen Stufe **2a** erscheinen. (Vergl. Fig. 167.)

Von Cheznowitz über Volešná und Jivina gegen Neřežín streicht in der Fortsetzung des Längsthales zwischen dem vierten und fünften Conglomeratrücken des Třemošnagebirges eine Mulde, in welcher die Stufe **1c** durch eine antiklinale Hebung mehrerenorts gut entblösst ist. So namentlich am Hügel Milina (563 *m*) bei dem erstgenannten Dorfe, wo die typischen Quarzgrauwacken, welche durch Steinbrüche aufgeschlossen sind, theils in Conglomerate, theils in rothe kieselige Schiefer übergehen. Sie werden hier zum Theile von Gebilden der Stufe **1d** überlagert. Ferner trifft man sie am nördlichen und südlichen Abhange des Porphyrberges Jivina.

In der Rokytzaner Gegend machen sich Ablagerungen der Quarzgrauwackenstufe nur stellenweise in Ausbissen be-

merkbar. Mächtig sind sie dagegen in dem felsigen Kamme entwickelt, auf welchem die Burgruine Točnik steht. Der Kamm selbst besteht aus groben Quarzgrauwacken, und Conglomeraten, welche am südlichen Gehänge in rothe kieselige Schiefer übergehen, welche weiterhin von den Diabastuffen, Schiefern und Eisensteinen der folgenden Schichtenstufe concordant überlagert werden, wogegen sie selbst auf der Nordseite des Točnik in deutlich discordanter Lagerung auf den Phylliten des Urschiefergebirges ruhen. Vom Točnik streicht die Quarzgrauwackenstufe gegen Hředl fort und erscheint noch am Fusse des Mrskyberges, keilt aber alsbald aus. Weiter nordöstlich im Bereiche des Berauflusses erscheinen im Liegenden der mächtig entwickelten folgenden Stufe nur Andeutungen der Stufe 1c, und an einigen Stellen wurde dieselbe nur durch Schürfungen auf Eisensteine nachgewiesen.

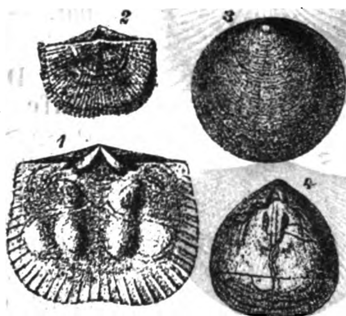


Fig 168 bis *170*. Brachiopoden des böhmischen Cambriums. Nach *J. Barrande*.

1 u. *2 Orthis Romingeri* Barr. 1 Rückenklappe 3mal vergröss. 2 Gut erhaltenes Exemplar wenig vergröss. Skrejer Partie der Stufe 1b (C Barr) — *3 Obolus? bohemicus* Barr. 3mal vergröss. Mlečitz. Paradoxidenschiefer. — *4 Lingula Feistmanteli* Barr. Krušná Hora, Stufe 1c (Dd1α).

In den isolirten Kuppen westlich vom Brdatkarücken tritt, wie erwähnt, die Quarzgrauwackenstufe als tiefstes, dem Phyllit des Urschiefergebirges discordant auflagerndes Glied des Cambriums überall auf, am Tage erscheint sie jedoch in einer Mächtigkeit von etwa 20 *m* nur am Krušná Hora.

Interessant ist das Vorkommen von verschiedenen Mineralen auf Querklüften der Grauwackenstufe, darunter die bekannten schönen Wawellite bei Cerhowitz, Krušná Hora, St. Benigna, Jivina, am Milenahügel bei Cheznowitz u. a., Barrandit auf den ersteren drei Fundstellen, bei Točnik und Třenitz, Baryt in besonders schönen Krystallen vom Kotelberg bei Rokytzan, Psilomelan, Pyrolusit, Quarz usw.

Der palaeontologische Charakter der Stufe ist sehr einförmig, was seinen Grund zunächst darin hat, dass organische Reste überhaupt sparsam und nur an einigen Stellen vorkommen und zwar nur in den Grauwackensandsteinen und kieseligen Schiefern, während die gröberen Grauwacken und

Conglomerate überall petrefactenleer sind. Am meisten verbreitet sind Brachiopoden (21 Arten) der Gattungen *Lingula*, *Discina*, *Orthis* und *Obolus*, darunter die gewöhnlichsten: *Lingula Feistmanteli* Barr. (Fig. 170, Vergl. S. 828), *Ling. transiens* Barr., *Discina sodalis* Barr., *Orthis incola* Barr. (Fig. 171). Die Hauptfundorte sind: Krušná Hora, Cerhowitz, Hradiště bei Nischburg und St. Benigna. Von sonstigen Thierresten sind nur noch Spongien bekannt, deren Nadeln KARL FEISTMANTEL ziemlich reichlich in den kieseligen rothen Schiefern am Hradiště, Točník, bei Jivina und St. Benigna gefunden und zu *Acanthospongia siluriensis* M'Coy gestellt hat. — Die Gesammtmächtigkeit der Stufe dürfte etwa 30 *m* betragen.

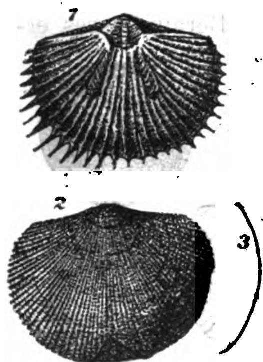


Fig. 171 u. *172.* Brachiopoden des böhm. Cambriums. Nach *J. Barrande.*

1 Orthis incola Barr. Rückenklappe? 2mal vergröss. St. Benigna, 1c (Dd1α). — *2 Orthis Grimmi* Barr. 2mal vergröss. 3 Medianer Längsschnitt. Eisenerzgrube bei Holoubkau, 1d (Dd1β).

Diabas- und Rotheisensteinstufe 1d (d. i. BARRANDE'S Dd1β). Diese Stufe, welche durch ihre eigenthümliche petrographische Beschaffenheit von der unterlagernden Stufe **1c** scharf geschieden ist, aber in die auflagernde tiefste Stufe des Untersilurs fast überall allmälig übergeht, bildet eine Uebergangszone, welche mit gleicher Berechtigung wie zum Cambrium, auch zum Untersilur gestellt werden könnte. Wir belassen sie jedoch bei ersterem, weil sie palaeontologisch nicht enger mit dem Untersilur verknüpft ist, als dieses letztere z. B. mit den typisch cambrischen Paradoxidenschiefern, ferner aber der plötzliche Reichthum an Petrefacten die tiefste Stufe des Untersilurs auffallend von den höchsten cambrischen Stufen scheidet.

Die Stufe **1d** besteht vorwaltend aus Diabasen, unter welchen krystallinische Abarten verhältnissmässig untergeordnet sind. Aphanitische Abarten, Mandelsteine, Tuffe, Schalsteine und Schiefer herrschen vor. Dazu kommen als wesentliches Glied der Stufe Eisensteine, u. zw. hauptsächlich Rotheisensteine von oolithischer Structur.

Die krystallinischen und aphanitischen Diabase erscheinen immer nur in einzelnen Bänken, welche mit mehr minder

gewaltigen Tuffanhäufungen in Verbindung stehen. Im Allgemeinen dürfte es möglich sein, überall zwei Zonen von Diabastuffen zu unterscheiden, welche für die Stufe **1d** charakteristisch sind. Leider ist hierüber ebenso wie über die nähere petrographische Beschaffenheit der Gesteinsabarten dieser Stufe noch sehr wenig bekannt. Unter den Grünsteintuffen sind sog. Mandelsteine vorherrschend. Dieselben bestehen aus kantigen Stücken von Hanfkorn- bis Haselnussgrösse von gewöhnlich graugrüner, selten schwarzgrauer oder grauviolleter Farbe, die von meist deutlich spaltbarem, weissem Calcit verkittet werden. Die grüne Hauptmasse des Gesteines führt als wesentlichen Gemengtheil Augit oder Hypersthen. Der die Zwischenräume ausfüllende Calcit bildet eine Art Netz und lässt gewisse Abarten des Gesteines froschhautähnlich gefleckt erscheinen, woher die vulgäre Bezeichnung žabák (Froschstein) für solche Gesteine abgeleitet ist. Neben Calcit erscheint manchmal im Tuffgemenge reichlich Labradorit (nach HELMHACKER) in gelblichen oder grünlichen Krystallen, die stellenweise, wie z. B. im graugrünen Tuff im Libečover Schurfstollen bis Haselnussgrösse erreichen. Je mehr dieser Krystalle sich im Gesteine einfinden, desto mehr pflegt der Calcit zurükzutreten und es entwickelt sich porphyrartiger Diabastuff. Nicht selten erscheinen Calcit und Labradorit in Kugelform (Mandeln). Zu diesen weissen Geoden gesellen sich oft noch schwarze Kügelchen, die aus Calcit mit viel kohligen Partikeln zu bestehen scheinen. Manchmal findet sich nebst Calcit auch Dolomit und Siderit ein. Die Mandelsteine sind nicht oder nur sehr grob geschichtet. Sie verwittern namentlich ihres Calcitgehaltes wegen verhältnissmässig leicht, nehmen bräunliche Färbung an und werden an der Oberfläche schwammartig.

Fast ebenso verbreitet, wie die grünen Mandelsteine sind braunrothe körnige Diabastuffe, (Schalsteine), die abgesehen von der Farbe in den sonstigen Eigenschaften mit den ersteren übereinstimmen. Weit seltener sind licht grünlich- oder gelblichweisse, bis ganz weisse, körnige, aber meist gut geschichtete Tuffe, deren Zusammensetzung erst genauer zu ermitteln ist. Sie sollen stellenweise reich an Delessit sein. Eigenthümlich ist, dass man sie nie im Verbande mit den graugrünen Tuffen, sondern stets nur mit den braunrothen antrifft, mit welchen sie durch allmälige Uebergänge verbunden zu sein pflegen. Aus ihnen entwickeln sich am häufigsten Schiefer, indem Schichten von wenig *dm* bis viele

m Mächtigkeit mit Tuffschiefern abwechseln, bis diese schliesslich herrschend werden. Während die grünen Mandelsteine gänzlich, und auch die rothen fast ebenso taub sind, erscheinen die weissen Tuffe nicht mehr ganz erzleer. Wirklich höffliche (erzführende) Gesteine sind aber vorzugsweise die Schiefer.

Zwischen den körnigen geschichteten Diabastuffen und den Schiefern besteht keine scharfe Grenze, da diese letzteren zum Theil auch sehr unvollkommen schieferig spaltbar werden. Wenn z. B. im braunrothen Mandelsteintuff die Calcitkörnchen verschwinden, so dass dann die Grundmasse allein zurückbleibt, das Korn sich verkleinert und schieferig ablagert, so entwickelt sich Schiefer. Gewöhnlich gehen die Tuffe um so eher in Schiefer über, je mehr grüner, scharfkantiger Stückchen sie eingeschlossen enthalten. Dieselben sind von unbekannter Zusammensetzung, die grasgrünen scheinen reich an Delessit zu sein. Im Allgemeinen, aber nicht durchwegs, gilt, dass je feiner das Korn der Tuffe ist, sie desto eher in Schiefer übergehen.

Die Diabastuffschiefer, welche vorwaltend erzführend sind, sind dünn bis deutlich schieferig, von wenig *cm* bis 0·5 *m* Schichtenmächtigkeit. Die braunrothen Schiefer sind gewöhnlich sehr grobschichtig. Die grünlichen Schiefer pflegen von Delessit ganz durchdrungen zu sein. Im Ganzen sind aber einfärbige Schiefer untergeordnet gegenüber den gestreiften und bunten, in welchen parallel zur Schieferung dünne, verschieden färbige Streifen auftreten. Durch Verwitterung werden die Tuffschiefer oft blätterig.

Neben den Diabastuffen und Schalsteinen nehmen krystallinische Diabase, wie erwähnt, nur eine untergeordnete Stelle ein und zwar erscheinen sie vorzugsweise im Hangenden der Stufe oder überhaupt selbständig, in welchem Falle sie sich oft orographisch in abgerundeten Hügeln bemerkbar machen. In petrographischer Hinsicht sind sie ebenso wenig wie die Tuffgesteine erforscht und bleibt hier noch Alles zu thun übrig.

Ein gleich wichtiges als charakteristisches Glied der Stufe sind aber die Eisenerze. Dieselben sind vornehmlich an die Schiefer gebunden und sind wie diese nicht durchgängig entwickelt, sondern streichen in den Tuffschiefern einzeln nur in gewisse Entfernungen, indem sie in der Streichungsrichtung entweder beiderseits auskeilen, oder sich in Linsen auflösen, welche immer kleiner und seltener werden,

bis das ganze Erzlager verschwindet; oder aber die Erzlager gehen durch Verlust des Erzhaltes allmälig in braunrothe Tuffschiefer über, welche schliesslich taub werden. Darin können sich übrigens Erzlinsen wieder einfinden. Es bilden also die Eisenerze, welche vorwaltend Rotheisensteine von oolithischer Structur sind, lenticulare Lager, deren Mächtigkeit gewöhnlich zwischen 0·05 bis 6 *m* variirt, allein selbst 20 *m* erreicht. Im letzteren Falle pflegen aber die Erze von schwarzgrauer Farbe und minderem Gehalte zu sein. Ueberhaupt bestehen die mächtigeren Eisenerzlager in der Regel aus mehreren Schichten, von denen jede für sich eine verschiedene Erzvarietät enthält. Die Schichten sind manchmal durch Lagen von thonigen, dunkelgrauen oder schwarzen, ziemlich glimmerreichen und oft eisenhältigen Schiefern von einander getrennt. Da man in der Stufe, wie oben bemerkt, zwei Diabastuffzonen, beziehungsweise zwei Schieferzonen zu unterscheiden vermag, in den letzteren aber Eisenerze aufzutreten pflegen, so ergibt sich, dass auch die Eisensteinlager meist zwei verschiedene Horizonte einnehmen.

Abgesehen von der Conglomeratstufe, besitzt die Stufe **1d** im mittelböhmischen Cambrium die grösste Verbreitung, da sie an der Basis des Untersilurs im Waldgebirge überall angetroffen wird. Im Allgemeinen schliesst sie sich an die Stufe **1c** an (S. 816) und kann mehr minder deutlich im Osten von Prag etwa von Břežan über Tuklat, Ouval, Stupitz, Ober Měcholup bis Litochleb verfolgt werden, tritt dann erst *S* von Königsaal jenseits der Moldau wieder auf und zieht gegen Jilovišt und über Lhota nach Čenkov, Felbabka, über den Giftberg (Jedová hora) gegen Mrtník und Komarau, wo sie am besten und mächtigsten entwickelt ist, nach welcher Localität sie denn auch benannt wurde (Komarauer Schichten). Weiter zieht die Stufe gegen Kvaň, Strašitz, Cheznowitz, Mauth, Holoubkau, Rokytzan, Lhota zum Stražištěberg; von hier dann in nordöstlicher Richtung über Klabava, Volduch, Těškov gegen Cerhowitz, sowie in einem schmalen Streifen von Březina gegen Přívětitz (*S* von Radnitz) und Lang-Lhota. Ferner bildet die Diabas- und Rotheisensteinstufe einen Streifen von Točník gegen Hudlitz, dann von Neuhütten über Chyňava, Libečov, bis Svárov und Ptitz, erscheint aber weiterhin nur in geringer Mächtigkeit und, wie es scheint, in isolirten Partien bei Liboc, Scharka und Troja nördlich bei Prag. Zwischen Hyskov und dem Forsthause Rabenberg (am Beraunflusse) wird die Stufe durch einen Phyllitrücken

in zwei Flügel geschieden, von welchen der südliche in der Fortsetzung des Točnik-Hudlitzer Zuges von Dibří über Zdejčina gegen Hyskov zieht, während der nördliche zwischen Stradonitz und Neuhütten die Beraun überschreitet und in einer Einsenkung zwischen Stradonitz und dem Hradištěberg bei Nischburg bis in die Nähe von Otročín streicht, wo er auskeilt. An den steilen Felsengehängen des Beraunflusses zwischen Alt- und Neuhütten ist die eisensteinführende Diabasstufe, welche hier mit Andeutungen der tieferen cambrischen und der zunächst folgenden untersilurischen Stufen in

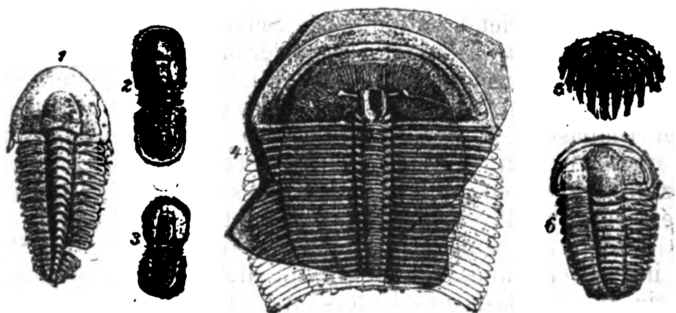


Fig. 178 bis 178. Trilobiten des böhmischen Cambriums Nach *J. Barrande.*

1 Arionellus ceticephalus Barr. Lange Form. Wenig verkleinert. Skrej. — *2 Agnostus rex* Barr. Lange Form. Wenig vergrössert. Skrej. — *3 Agnostus integer* Barr. Breite Form. 2mal vergrössert. Jinetz. — *4 Harpides Grimmi* Barr. Kačina-Schacht bei Dobřiv. — *5 Amphion Lindaueri* Barr. Isolirtes Pygidium. Eisensteingruben am Hlava bei St. Benigna. — *6 Ellipsocephalus Hoffi* Schl. sp. Velší bei Jinetz. Fig. *1*, *2*, *3* und *6* entstammen den Paradoxidenschiefern 1b (C Barr.), Fig. *4* und *5* den Eisensteine führenden Schichten 1d (Dd1β Barr.)

einer Dislocationskluft eingelagert ist, gut entblösst. In der südwestlichen Fortsetzung dieses Flügels liegen die isolirten Partien des Krušná Hora, Velis, Dlouhá Skála und Hřebeny (S. 804).

Am erstgenannten Berge liegen über der Quarzgrauwackenstufe (S. 819) manigfach gefärbte, weisse, graue, gelbe, rothbraune, grüne, auch bunt gebänderte Schalsteine und Tuffschiefer, in welche im Hangenden einige Rotheisensteinlagen eingeschaltet sind, worauf dann ein 10 *m* mächtiges, von einzelnen Schichten dunkelgrauen Thonschiefers durchzogenes Lager von oolithischem Haematiterz, ferner Mandelsteine, dann dünngeschichtete Schiefer, hierauf ein zweites, 3 *m* mächtiges Lager von Rotheisenstein, nochmals Mandelsteine, Diabas und Tuffschiefer und hierauf ein drittes 2—3 *m*

mächtiges. Eisenerzlager, welches abermals von Schalsteinen und Diabasmandelstein bedeckt wird, folgt. Die Gesammtmächtigkeit dieses die Stufe **1d** repraesentirenden Schichtencomplexes beträgt 95 *m*, diejenige des ganzen Cambriums an dieser Stelle 120 *m*. Darüber erst folgt am Scheitel des Berges das Untersilur.

Auf den übrigen drei Berggipfeln ist die, durch den in der dortigen Gegend umgehenden Eisenerzbergbau festgestellte Reihenfolge der Schichten des Cambriums eine analoge, nur dass hier am Tage erst die Diabas- und Rotheisensteinstufe, nicht aber auch die tiefere Stufe **1c** erscheint.

In dem kurz angegebenen Verbreitungsgebiete der Stufe **1d** verdienen einige Stellen näher besichtigt zu werden, wobei jedoch der Eisenerzlager nur soweit als nöthig Erwähnung geschehen wird, da wir weiter unten auf dieselben zurückkommen müssen.

Bei Ouval besteht die Stufe wesentlich aus Schalsteinen, aus welchen sich meist braunrothe oder doch rothgefleckte Schiefer entwickeln, welche ein Lager von dichtem Rotheisenstein einschliessen, der durch allmälige Uebergänge aus dem Schiefer hervorgegangen zu sein scheint.

Im Zuge von Jílovišt über Skalka bis Čenkov ist die Stufe erst in der Gegend von Mnischek deutlich entwickelt, doch fehlen bei Mnischek selbst die Grünsteine und Tuffe, indem hier ein 12—15 *m* mächtiges Lager von oolithischem Rotheisenstein direct auf der Quarzgrauwacke **1c** (d1α) aufruht und im Hangenden von Graptolithen führenden schwarzen Schiefern der tiefsten Untersilurstufe überlagert wird. Am östlichen Abhange der Berge Skalka, Brdo und Baba ist die Stufe **1d** überall nachgewiesen und genau bekannt ist sie besonders durch die Aufschlüsse im Eisensteinbergbau am Kleinen Bababerge (Studený). Hier folgen auf die Stufe **1c**, welche dem Phyllit discordant aufliegt, zunächst rothe, grüne, gelbe oder überhaupt bunt gebänderte Schalsteine (19 *m* mächt.), hierauf Rotheisenstein (3·3 *m* mächt.), welcher weiter hinauf von Schiefern des Untersilurs bedeckt wird.

Am steilen Gehänge des Plešivec zwischen Rejkowitz und Jinetz (Fig. 186) sieht man über der Stufe **1c** Grünsteine, Tuffe und Schiefer mit Eisenerzlagern, welche hier die Stufe **1d** repraesentiren. Vom Ostrý bei Felbabka südwestwärts im Zuge gegen Strašitz ist die Stufe mächtig entwickelt, und namentlich sind die Eisensteinlager am Ostrý, Giftberge,

bei Nežežín, Kvaň und a. O. gut aufgeschlossen, während im Süden im Thale von Strašitz nur Grünsteine in kleinen Hügeln anstehen. Im Eisenbergbau bei Kvaň liegt zu unterst eine bis 3 *m* mächtige Bank braunrother mandelsteinartiger Diabastuffe, darüber Rotheisenerz, dann bis 60 *m* mächtige Schalsteine, Tuffe und Schiefer, hierauf eine zweite cca. 3 *m* mächtige Bank oolithischen Haematiterzes, die wieder von 30 *m* Schiefer und Diabasmandelstein bedeckt wird, worauf dann ein drittes cca 1 *m* starkes Rotheisensteinlager folgt, welches durch geringmächtige Tuffschiefer von den weiter hinauf folgenden schwarzen Schiefern der tiefsten Untersilurstufe getrennt wird.

Von Těň über Zaječov bis Mrtník zieht ein Quarzitstreifen in dem nordöstlich parallel zu den Conglomeratrücken des Třemošnagebirges streichenden Bergzuge, welcher durch die oben (S. 818) erwähnte antiklinale Schichtenfaltung veranlasst wird, jenseits welcher am Abhange des Milinaberges bei Cheznowitz eine zweite Quarzitpartie erscheint. In dieser antiklinalen Welle kommt über der Stufe **1c** auch die Diabas- und Rotheisensteinstufe **1d** deutlich zu Tage. Am Milinaberg ist darin ein Tagbau auf Eisenerz aufgeschlossen und am Jivinaberg ist die Stufe am nördlichen und südlichen Abhange durch Diabase und Erzlager vertreten. Von Jivina lässt sich die Stufe sehr deutlich über Komarau bis zum Rothen Bache bei Vosek bei Hořowitz verfolgen. Bei Komarau, wo die Stufe mächtig entwickelt ist, sind besonders die Diabasmandelsteine am steilen Gehänge oberhalb des Rothen Baches mehrfach gut entblösst.

In der Gegend von Rokytzan und Mauth ist die Stufe **1d** ziemlich gut entwickelt, so namentlich *O* von der ersteren Stadt bei Hůrek, weiter nordöstlich bei Holoubkau, bei Mauth, zumal bei der Stephanskirche und bei Cheznowitz. Es treten hier überall Diabase, Schalsteine und Eisenerzlager auf, welche letztere auch an mehreren Orten zwischen Holoubkau und dem Račberge erscheinen. Am nördlichen Abhange des Račberges sind die Stufen **1d** und **1e**, welche hier nur in einzelnen Ausbissen angedeutet sind, durch Bergbau überall nachgewiesen und mächtiger entwickelt sind Eisensteinlager in der westlichen Fortsetzung des Rač oberhalb Přívětitz, bei Glashütten, Březina, im Hradišt- und Plecháčberge.

Südlich von Rokytzan erscheint die Diabas- und Rotheisensteinstufe auf der Nordseite des Kotelberges, dann am

Fusse des Stradiště und bei Chachov, besonders aber westlich von Rokytzan im Klabavathale zwischen den Orten Kyšitz, Eipowitz und Klabava.

Nördlich vom Račberge im Porphyrgebiete östlich von Radnitz tritt die Stufe in den Bergen Bílá Skála und Bechlov bei Sebešitz auf.

Im Zuge des Cambriums von Točnik gegen Hudlitz erscheinen zunächst an den Thalgehängen zwischen Točnik und Žebrák mehrmals Diabastuffe und Eisensteinlager, worauf dann weiter nordöstlich von Hředl bis Hyskov an der Beraun cambrische Gebilde zwischen den Kieselschieferklippen des Urschiefergebirges (Vraní skála, bei Svatá, Hudlitz) und den Quarzitrücken des kleinen Brda auftreten, darunter in bedeutender Mächtigkeit bunt gefärbte Schalsteine und Tuffe, dann Diabase und stellenweise Eisensteinlager Die Stufe **1d** überschreitet bei Hyskov die Beraun und zieht nun in zwei Zonen in Begleitung der beiden Flügel der Stufe **1c**, derer oben (S. 824) gedacht wurde, weiter: einerseits gegen Chyňava, Libečov und Ptitz, andererseits über Klein Přílep und Drahelčitz gegen Chrašťan. In dieser letzteren Zone ist die Stufe **1d** aber nur an wenigen Stellen im Liegenden des Untersilurs entblösst, wie z. B. zwischen Chrustenitz und Nenačowitz im Kačitzer Thale, während sie in der ersteren Zone mächtig entwickelt ist.

Weiter nordöstlich kommt die Stufe **1d** erst wieder bei Hostiwitz und Wokowitz *W* von Prag zum Vorscheine. Sie besteht hier im Liegenden aus einem breccienartigen, aus Porphyr- und Schieferstücken mit Felsitmasse zusammengesetzten Gesteine, welches möglicherweise der Stufe **1c** entsprechen könnte, worauf dann Schalsteine, Diabase, Mandelsteine und Tuffschiefer mit kleinen Eisensteinlagern folgen, die weiter hinauf von den Schiefern der tiefsten Untersilurstufe überlagert werden. Die bald mehr mächtige, bald mehr zusammenschrumpfende Stufe **1d** lässt sich in Begleitung der Kieselschieferklippen der Scharka (S. 674) an der Jenerálka vorbei gegen die St. Mathiaskirche und Podbaba verfolgen. Jenseits der Moldau erscheint sie in geringer Mächtigkeit am Fusse des von den Kieselschieferkuppen Ladví, Tenetiště u. a. (S. 674) überragten Bergzuge des Urschiefergebirges bei Troja, wo darin ein Eisenerzlager aufgeschürft wurde (Fig. 166), sowie unter eigenthümlichen Lagerungsverhältnissen am Hügel Zabitý *SO* von Myškowitz bei Brandeis, wo auch die Stufe **1c** entwickelt zu sein scheint.

Die Eisensteine werden vielfach von Klüften durchsetzt, die vorzugsweise mit Quarz angefüllt zu sein pflegen, auf welchen jedoch auch verschiedene andere Minerale vorkommen, so namentlich Siderit, Calcit, Baryt, Sphalerit, Pyrit, Galenit und besonders auch Zinnober am Giftberge bei Hořowitz, bei Svatá *N* von Žebrák, Březina *S* von Radnitz und an einigen anderen Fundstellen in der westlichen Verbreitungszone der Stufe.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Diabas- und Rotheisensteinstufe ebenso arm, wie die vorhergehende. Petrefacten kommen überhaupt nur in den Schieferzwischenmitteln der Erzlager und gelegentlich im Rotheisensteine selbst vor. Von Trilobiten sind aus der Stufe nur *Harpides Grimmi* Barr. und *Amphion Lindaueri* Barr. (Fig. 176 und 177, S. 824) als Seltenheiten bekannt. Zahlreicher vertreten sind Brachiopoden durch die Arten: *Orthis Grimmi* Barr. (Fig. 172), *Orth. soror* Barr. und *Orth. potens* Barr. aus den Rotheisensteinen der Ouzkýzeche bei Holoubkau, ferner *Orthis desiderata* Barr., *Lingula lamellosa* Barr. (Fig. 179), stellenweise, wie bei Libečov und Svárov*) sehr reichlich, weiter Bruchstücke von Conularien, darunter angeblich *Conularia modesta* Barr., einzelne Graptolithen, unter welchen die Gattung *Didymograptus* bestimmt werden konnte, sowie Spuren von Cystideen mit kugelförmigem Kelch.

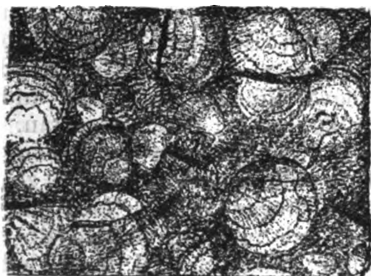


Fig. 179. Gesteinsstück mit zahlreichen Abdrükken von *Lingula lamellosa* Barr. Wenig verkleinert.
Libečov 1d (Dd1β Barr.)

Die Gesammtmächtigkeit der Stufe 1d dürfte im Mittel etwa 100 *m* betragen, sie ist aber recht veränderlich.

Die *Lagerungsverhältnisse* des Cambriums im mittelböhmischen Waldgebirge sind keineswegs einfach, was sich

*) Diese Angabe stützt sich auf Krejčí und Feistmantel. Nach den Lagerungsverhältnissen könnten die feinkörnigen quarzitähnlichen Sandsteine, in welchen *Ling. lamellosa* Barr. am linken Ufer des Chyňavabaches massenhaft vorkommt, sehr wohl ein Analogon der Grauwackensandsteine mit *Ling. Feistmanteli* Barr. vom Krušná Hora sein, und somit der tieferen Stufe 1c (Dd1α) angehören.

schon daraus ergibt, dass dasselbe ja nur einen Theil jenes Restes der silurischen Ablagerungen in Böhmen bildet, welcher in einer tiefen Einfaltung zwischen den archaeischen Gebirgsmassen des böhmisch-mährischen Hochlandes und des Erzgebirgssystemes eingeklemmt, der Erosion glücklich widerstanden hat. Dass diese Einfaltung und Einklemmung ohne vielfache Schichtenbrüche, Verwerfungen und Verschiebungen nicht erfolgen konnte, ist klar, weshalb denn auch die Lagerung eine manigfach gestörte ist. Besonders nachdrücklich muss betont werden, dass die Ablagerung der Silur- und Devongebilde Mittelböhmens nicht in einer schon ursprünglich vorhandenen Mulde erfolgt ist und dass es daher durchaus unzulässig ist von einem böhmischen Becken oder böhmischen Fjord unter der Voraussetzung zu sprechen, dass dessen Umfang nicht viel grösser gewessen sei, als die heutige Ausbreitung der Ablagerungen, sowie es durchaus verfehlt ist, gewisse Erscheinungen im Bereiche des älteren Palaeozoicums auf die allmälige Ausfüllung des Beckens durch Sedimente und das schliessliche Austrocknen desselben zurückführen zu wollen, wie gelegentlich immer noch geschieht. Zu dieser fälschlichen Vorstellung verleitet vielleicht zum Theil das bekannte, in fast alle Lehrbücher der Geologie aufgenommene Idealprofil durch die altpalaeozoischen Ablagerungen Mittelböhmens. Wir haben dasselbe durch ein anderes ersetzt (Fig. 180), in welchem wenigstens theilweise auch die Störungen der Lagerung berücksichtigt sind. Wiewohl nun die Lösung und Erklärung der Dislocationen durch die Gesteinsverschiedenheit der einzelnen Stufen des Silur- und Devonsystemes sehr erleichtert ist, so muss doch das bedeutende Verdienst, welches sich besonders JOH. KREJČÍ um die Erforschung der Lagerungsverhältnisse des Gebietes erworben hat, sehr hoch angeschlagen und voll anerkannt werden.

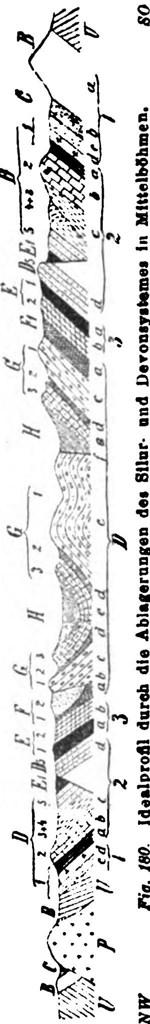


Fig. 180. Idealprofil durch die Ablagerungen des Silur- und Devonsystemes in Mittelböhmen. Oben die Bezeichnung der Stufen nach *Barrande*, unten nach *Katzer*. *U* Phyllite des Urschiefergebirges. *P* Porphyr.

In Bezug auf das gegenseitige Verhältniss des Cambriums und mittelböhmischen Urschiefergebirges ist der Nachweis der discordanten Auflagerung der cambrischen Gebilde auf den Phylliten von Wichtigkeit. LIPOLD hat seinerzeit mehrere Punkte angeführt, wo eine Discordanz bestehe, jedoch ist darauf hingewiesen worden, dass in diesen Fällen*) die Möglichkeit von Verschiebungen an Bruchspalten nicht ausgeschlossen ist. Dagegen ist neuerdings von mehreren Beobachtern die Discordanz zwischen Phyllit und Cambrium ausser Zweifel gestellt worden. So hat F. POŠEPNÝ auf einen Punkt in der Přibramer Gegend unter dem Žitec-

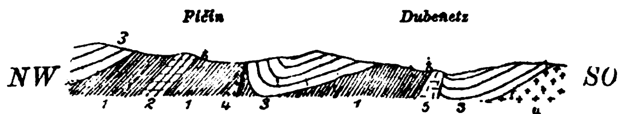


Fig. 181. Profil durch den Dubenetzer Conglomeratrücken und den Přibramer Bergzug.
1 Phyllit. 2 Kieselschiefer. 3 Conglomeratstufe 1a. 4 Granit. 5 Porphyr.

berge bei Nesvačil aufmerksam gemacht, wo eine Discordanz der Auflagerung besteht, aber ganz entschieden keine Dislocationsfläche vorliegt. KREJČÍ hat einige solche Fälle constatirt. K. FEISTMANTEL hat am Krušná Hora das Streichen der cambrischen Schichten im Mittel nach St. 5, das Fallen unter 45° in *SO*; das Streichen der Phyllitschichten aber nach St. 3—4, das Fallen unter 50—60° in *SO* bestimmt. Aehnlich dürfte sich überall, wo das Cambrium dem Phyllitgebirge aufruht, ein Unterschied in der Lagerung nachweisen lassen, wenn die Berührungsfläche beider Formationen besser zugänglich wäre, als leider der Fall ist.

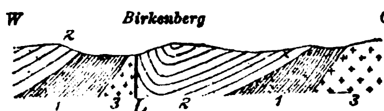


Fig. 182. Profil durch den Přibramer Bergzug.
1 Phyllit. 2 Conglomeratstufe 1a. 3 Granit. L Lettenkluft.

Die Lagerungsverhältnisse des Cambriums werden durch die zahlreichen Durchschnitte und durch das geologische Uebersichtskärtchen Taf. III besser veranschaulicht, als durch viele Worte geschehen könnte. Wir werden uns daher auf einige kurze Bemerkungen beschränken.

*) Namentlich am Südrande der Ablagerungen bei Trhov Dušník *N* von Přibram und am Nordrande im Lodenitzer Graben (Kačitzer Thal) *N* von Beraun.

In der Dubenetzer Partie der Conglomeratstufe **1a** (S. 806) herrscht bei nordöstlichem Streichen nordwestliches Verflächen unter etwa 30° vor (Fig. 181). Im Příbramer Bergzuge (S. 807) ist die Lagerung im Allgemeinen eine muldenförmige, nur dass der nördliche Flügel der Mulde bedeutend steiler gegen die Mitte einfällt, als der südliche. Die nördliche Muldenseite wird von der sog. Lettenkluft begleitet, einer von *SW* nach *NO* in St. 4 streichenden und unter 71° in *NW* fallenden, mächtigen Verwerfungsspalte,



Fig. 183. Profil durch den Štěrbina- und Třemšínrücken.
1 Phyllit. 2 Conglomeratstufe 1a. 3 Granit.

längs welcher die Absenkung der Příbramer Partie der Stufe **1a** gegen das Třemošnagebirge stattfand. Mit diesem Vorgange hängt das Zutagetreten des Granites jenseits der Lettenkluft bei Bohutín und Kozičín zusammen. (Fig. 182) Ueber die Bedeutung der Lettenkluft in bergmännischer

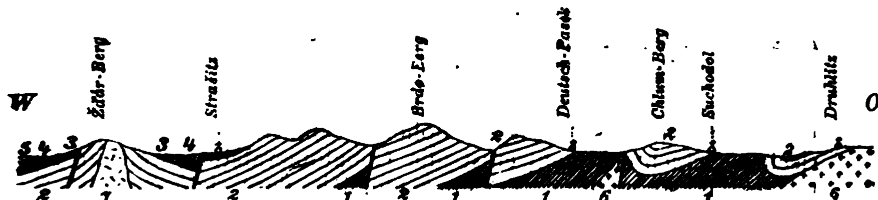


Fig. 182. Profil durch die Conglomeratstufe 1a im südlichen Verbreitungsgebiete.
1 Phyllit. 2 Conglomerate und Grauwackensandsteine der Stufe 1a. 3 Quarzgrauwackenstufe 2a (Dd1α). 4 Diabas- und Rotheisensteinstufe 1d (Dd1β). 5 Untersilurstufe 2a (Dd1γ). 6 Granit. 7 Porphyr.

Hinsicht wird weiter unten berichtet. Im Třemšín- und Štěrbinarücken (S. 807) streichen die Conglomeratschichten abweichend von der im übrigen Verbreitungsgebiete herrschenden Richtung, u. zw. von *SO* gegen *NW* im ersteren, und fast nördlich bei ziemlich steilem Verflächen unter 50 bis 70° in *NO* bis *O* im zweiten. Die Auflagerung dieser Conglomeratschichten auf den Phylliten des Urschiefergebirges ist deutlich discordant. (Fig. 183). Zwischen beiden Rükken geht die oben (S. 807) erwähnte Bruchspalte hindurch.

Die orographische Gestaltung des Třemošnagebirges scheint, wie oben (S. 800) bemerkt wurde, durch Verwerfungen bewirkt worden zu sein, welche an mächtigen, im Ganzen zum Streichen der Conglomeratschichten parallelen Längsspalten stattgefunden haben und zwar so, dass auch hier stets der südliche Flügel gegen den nördlichen abgesunken sein dürfte. (Fig. 184) Das Verflächen der Conglomeratbänke ist, soweit es bestimmt werden kann, vorwaltend gegen *NW* gerichtet und scheint daher die Lagerung eine auf weite Strecken gleichmässige zu sein.



Fig. 185. Profil durch die Skrejer Partie des mittelböhm. Cambriums.

1 Phyllit. *2* Kieselschiefer. *3* Conglomeratstufe 1a. *4* Paradoxidenschiefer 1b (C). *5* Grünsteine. *6* Porphyr.



Fig. 186. Profil durch die Jinetzer Partie des mittelböhm. Cambriums. Nach *Krejčí* und *Feistmantel.*

1 Conglomeratstufe 1a. *2* Paradoxidenschiefer 1b (C). *3* Stufe 1c (Dd1α). *4* Stufe 1d (Dd1β). *5* Untersilurstufe 2a (Dd1γ). *6* Quarzitstufe 2b (Dd2). *7* Stufe 2c (Dd3+d4).

Da anzunehmen ist, dass die höheren cambrischen und silurischen Schichtenstufen einst die Conglomeratstufe weithin bedeckten, so wäre es allerdings möglich, dass sich an den abgesunkenen Bruchrändern im Conglomeratgebiete irgendwo Reste dieser höheren Schichtenstufen erhalten haben könnten.

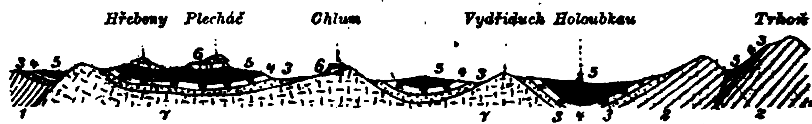


Fig. 187. Profil durch das mittelböhm. Cambrium in der südwestlichen Verbreitung. Z. Th. nach *Krejčí* und *Feistmantel.*

1 Phyllit. *2* Conglomeratstufe 1a. *3* Stufe 1c (Dd1α). *4* Stufe 1d (Dd1β). *5* Untersilurstufe 2a (Dd1γ). *6* Quarzitstufe 2a (Dd2).

In der Skrejer Partie des Cambriums (S. 808) ruhen die Conglomerate discordant auf den Phylliten, werden aber

selbst ganz gleichmässig von den Paradoxidenschiefern überlagert. (Fig. 185.)

Ueberhaupt wird die Conglomeratstufe von den jüngeren cambrischen Stufen überall in durchaus concordanter Lagerung bedeckt, wie besonders deutlich in der Jinetzer Gegend zu sehen ist. Die oben (S. 817 ff.) hierüber gemachten

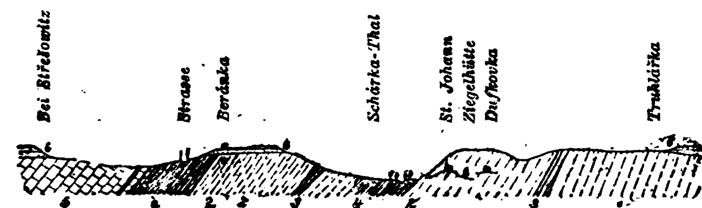


Fig. 188. Durchschnitt durch das Schárkathal. Nach *Krejčí* u. *Helmhacker*.

1 Phyllit. Darüber in discordanter Lagerung: 2 Diabastuffe und Tuffschiefer 1d (Dd1β). Ersterer wird bei 3 von einem Felsitporphyr-Lagergang durchsetzt. 3 in der Mitte des Profiles ist ein Quarzporphyrstock. 4 Schwarze Grauwackenschiefer 2a (Dd1γ). 5 Quarzite 2b (Dd2), die am südlichen Ende des Profiles von der folgenden Stufe 2c (Dd3+d4) überlagert werden. 6 Cenomane Kreideablagerungen.

Andeutungen werden durch die Profile Fig. 167 und 186 veranschaulicht. Aus denselben ist auch der Verband mit den oberen cambrischen Stufen ersichtlich. An diese wieder schliessen sich die untersilurischen Gebilde ganz gleichmässig an. Die Lagerung ist eine vielfach gestörte und sind gewaltige Schichtenstauungen, Brüche und Verwerfungen eine gewöhnliche Erscheinung. Die in verschiedenen Richtungen geführten Profile Fig. 181 bis 188 mögen vorderhand zur Erläuterung des Gesagten genügen. Des engen Zusammenhanges aller Ablagerungen des Silur- und Devonsystemes wegen können wir aber die Störungen der Lagerung vom allgemeinen Standpunkte erst später beleuchten. Auch muss auf die weiter unten folgenden Profile verwiesen werden.

An **Erzen** sind die cambrischen Gebilde des mittelböhmischen Waldgebirges sehr reich. Zunächst gehören dem Bereiche derselben die weltberühmten Silber- und Bleibergwerke von Příbram und ferner zahlreiche Eisenerzlager an, welche die Grundlage eines grossen Theiles der Eisenindustrie Mittelböhmens bilden.

Der Bergbau auf Silber scheint in der Příbramer Gegend seit uralten Zeiten betrieben zu werden. Die älteste

Geschichte des berühmten Bergwerkes ist aber nur aus Berichten des Chronisten Hájek bekannt, die jedoch nichts weniger als glaubwürdig sind. Darnach soll Libuša auf die reichen Silbererze prophetisch verwiesen haben, worauf im J. 755 ein Schwager des Herzogs Nezamysl, Namens Přibral, in der Gegend von Přibram einen Bergbau eröffnet, viel Silber gewonnen und eine Burg erbaut haben soll, welche seinen Namen erhielt, woraus mit der Zeit Přibram entstanden sein soll. Die Geschichte vom Wladyke Horymír (S. 214) wird auch in Bezug auf Přibram erzählt, wo die Erzfunde so reich gewesen sein sollen, dass alles Volk den Ackerbau verliess und dem Bergbau zulief. Auch viele andere Sagen beziehen sich auf Přibram.

Nach Urkunden, welche Graf STERNBERG *) entdeckte, würde die Entstehung Přibrams in das 13. Jahrh. fallen, da der Ort 1348 mit noch 45 umliegenden Ortschaften dem neuerrichteten Prager Erzbisthume geschenkt worden ist; jedoch fehlen bis zum J. 1527 urkundliche Beweise für den Bestand des Bergbaues. In diesem Jahre scheint durch deutsche Bergleute neue Bergbaulust rege geworden zu sein und dürfte die Bergbauthätigkeit bedeutenden Aufschwung genommen haben, da 1530 Ferdinand I. der Knappschaft ein silbernes Siegel verlieh. Der unter Karl IV. blühend gewesene Bergbau war nämlich im Verlaufe des XV. Jahrh. sehr herabgekommen, wohl namentlich in Folge der hussitischen Wirren. Im 16. Jahrh. hob sich derselbe durch Zuthun Ferdinand I. und soll damals der Ertrag von 1553 bis 1574 zusammen 10648 Mark Silber betragen haben (am meisten 1553, nämlich 2132 Mark, am wenigsten 1566, nämlich nur 1 Mark). Im Jahre 1602 hatte sich der Bergbau wieder bedeutend erweitert, allein schon 1607 wurden alle Baue, bis auf den einzigen Reichen Trost, verlassen. Die Stadtgemeinde, welche 1584 von der königl. Kammer mehrere Dörfer der Umgebung käuflich erworben hatte, hielt ihre Zechen auch während des 30jähr. Krieges bauhaft. Leider waren die Wässer kaum zu bändigen. Von einer Ausbeute an Blei geschieht zu jener Zeit nirgends Erwähnung.

*) Umrisse etc. l. c. I. Bd., 2. Abth. pag. 56, II. Bd. pag. 348. — Sehr eingehend wird die Geschichte des Přibramer Bergbaues in der Festschrift vom J. 1875 in drei Abschnitten: 1) Von den ältesten Nachrichten bis 1579, 2) von 1580, d. h. von der Aufnahme des Bergbaues durch die Přibramer Stadtgemeinde bis zur Anlage des Adalbertschachtes im J. 1779, 3) von da bis zur Erreichung der Tausendmeter-Tiefe 1875, behandelt.

Im 18. Jahrh. wurde der Bergbau nur schwach gefristet. So wurden im dem 100jährigen Zeitraume von 1755 bis 1854 in den ersten drei Decennien nie mehr als 768, manches Jahr aber auch nicht einmal 100, ja im J. 1771 sogar nur 40 Mark Silber gewonnen. Seit 1785 nahmen die Ausbringungen zu, was zunächst auf die energische und zweckmässige Inangriffnahme sämmtlicher Arbeiten zurückzuführen ist, welche das Aerar als Hauptgewerke veranlässte. Es erwarb mit der Zeit den allergrössten Theil der Kuxe und diese Verstaatlichung war für die Hebung des Bergwerkes in jeder Hinsicht von Segen. Im angegebenen Saeculum wurden 1,052.071 Mark Silber, 105.507 Ctr. Blei und 528.485 Ctr. Glätte gewonnen. Seit 1855 hat sich aber die Production ausserordentlich gehoben und ist noch immer in Steigerung begriffen. So betrug der Gewinn des k. k. und mitgewerkschaftlichen Carl Boromaei-Silber- und Bleihauptwerkes in den Jahren: 1885: 956.372 fl. ö. W., 1886: 1,00.673 fl., 1887: 1,053,524 fl. und im J. 1888 wurden bei demselben Hauptwerke mit 5427 Arbeitern 3,191.840 *q* Roherze und daraus 139.064 *q* Reinerze und Gefälle im Werthe von 3,215.070 fl. mit 36.198 *kg* Silber- und 47.843 *q* Bleigehalt erzeugt. Die Přibramer Hütte erzeugte mit 487 Arbeitern 35.073 *kg* Silber im Werthe von 3,124.966 fl. An Blei wurden 16.659 *q* im Werthe von 309.490 fl. und 26.867 *q* Glätte erzeugt.

Die Přibramer Erzgänge*) setzen vorwaltend in den Quarzsandsteinen und Grauwacken des untersten Cambriums, zum Theile jedoch auch im unterlagernden Phyllit (S. 710), ja selbst im Granit auf. Da nun die Gebilde der Conglomeratstufe inselartig auf dem Phyllit des Urschiefergebirges abgelagert sind, so überschreitet man, wenn man vom Granit bei Milin durch die Přibramer Gegend gegen Norden oder Westen geht, zunächst eine Phyllitzone (erste Schieferzone), hierauf die Conglomerat- und Sandsteininsel (erste

*) Die hauptsächlichste Literatur über Přibram ist folgende: Vogelsang, Die Erzniederlage bei Přibram. Cotta's Gangstudien, I, pag. 305. — J. Grimm, Die Erzniederl. bei Přibram in Böhmen. 1855. — Derselbe, Beiträge zur Kenntniss der Erzn. b. P. Berg- u. hüttenm. Jahrb., XI, 1862. u. 1863. — A. E. Reuss, Paragenese der Miner. auf den Přibr. Gängen. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch., 1856. pag. 138 u. XLVII, 1863, pag. 13. — J. Grimm, Die Grünsteine von Přibram u. Umgegend. Berg- u. hüttenm. Jahrbuch, XV, 1866. — F. Babánek's Abhandlungen im Jahrb. d. k. k geol. R.-A. XXI, 1871; Tschermak's Min. Mittheil. 1872; Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hütten-

Sandsteinzone), dann wieder einen Phyllitstreifen (zweite Schieferzone) und gelangt endlich in die Haupterstreckung der Conglomeratstufe (zweite Sandsteinzone). Die Phyllite verflächen im Ganzen westlich, das Verflächen der Sandsteine zumal am Birkenberge ist jedoch muldenförmig. *SW* von Příbram bei Bohutin erscheint eine Partie Granit zwischen der ersten Sandstein- und der zweiten Phyllitzone, welche man in dem Segen Gottes-Schachter Grubenrevier aufgeschlossen hat und welche *O* von Kozičin auch zu Tage tritt. Dieser Granit lagert im Hangenden der sog. Lettenkluft (Fig. 182), so dass man hier eine Wiederholung der Formationsfolge vor sich hat. Die Lettenkluft ist eine grosse Verwerfungsspalte, welche *W* von Příbram auf eine bedeutende Längenausdehnung verfolgt werden kann. F. Pošepný *) hat dargethan, dass der Granit in Bohutin das durch die Verwerfung zwischen Birkenberg und Bohutin zum Vorschein kommende Grundgebirge des Aufbruches oder der Senkung repraesentire. Die zweite Schieferzone wird von der zweiten Sandsteinzone durch die sog. Kieskluft getrennt, über welche wegen Mangel an Aufschluss keine weiteren Erfahrungen vorliegen. Wohl aber über die Lettenkluft, welche das erzreichste Gebiet der Grube nordwestlich begrenzt und in ausgedehntem Masse aufgeschlossen ist. Sie ist 1 bis mehrere *dm* mächtig, streicht 4 *h* und fällt 71° *NW*. Die Schichten beider Zonen verflächen wiedersinnig zur Kluft. (Fig. 191). Lange Zeit glaubte man, dass die Erzgänge durch diese Kluft abgeschnitten seien, da sie sich in der Nähe derselben ganz zu verlieren scheinen; jedoch wurde gegen Ende der 50er Jahre von J. Vála constatirt, dass die Erzgänge aus einer Formation in die andere übergreifen, in der Nähe der Lettenkluft zwar sehr an Adel einbüssen, entfernt von derselben aber auch im Phyllit wieder mit gleicher Erzführung auftreten.

---

wesen, XVII, 1870 u. XXVI, 1878. — F. Pošepný's Abhandlungen im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXII, 1872; Oest. Zeitsch. etc. XXX, 1882; Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil. N. F. X. 1888. — Der Silber- und Blei-Bergbau zu Příbram. Zur Feier der im Adalbert-Schacht erreichten Saigerteufe von 1000 Metern. Wien 1875. — Bilder von den Lagerstätten des Silber u. Bleibergbaues zu Příbram und Braunkohlenbergbaues zu Brüx. Red. von F. M. Ritt. von Friese. Wien 1887. — Rechenschaftsberichte über die Gebarung bei dem k. k. und mitgewerk. Carl Boromaei Silber- u. Bleihauptwerke zu Příbram. Der letzte (pro 1885—87) erschien 1888.

*) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXII, 1872.

Mehr untergeordnete Störungen der Lagerung wurden durch die Grünsteine und endlich durch die Erzgänge selbst bewirkt. Die Grünsteine scheinen vornehmlich Diabase zu sein, wie schon GRIMM angenommen und K. VRBA*) durch die genaue Untersuchung der Grünsteine aus der 1000 Metertiefe des Adalbertschachtes bestätigt hat. (Vergl. S. 690). Die Diabase bilden zwei nahezu parallele Züge, von denen der eine zwischen Bohutin und Tisov beginnt, über den Franz- und Segen Gottes Schacht gegen den Birkenberg sich hinzieht, somit an der Grenze der Dislocationszone erscheint. Der zweite Grünsteinzug tritt im Hatěr Gebirge *S* von Příbram auf, setzt östlich vom Heiligen Berge gegen *N* über den Gerichtsberg und bildet die Anhöhen *O* vom Května-Berge.

Ueberall wo Grünsteine auftreten, sind auch Erzgänge aufgeschlossen worden und soll demnach ein Zusammenhang zwischen beiden bestehen. Manche Erzgänge der Anna-Grube setzen in fein- bis grobkörnigen Grauwacken ohne Diabasbegleitung auf. Sie sind relativ älter als jene, welche gemeinschaftlich mit Grünsteinen vorkommen und später als die Grünsteingänge entstanden sein dürften. Dies lässt sich besonders bei den Ausrichtungen im Tiefbau nachweisen, weil die älteren durch die jüngeren Gänge Störungen erlitten haben. F. POŠEPNÝ, welcher unlängst**) das Vorkommen von Adinolen in der Příbramer Gegend nachgewiesen, und dieselben in zwei Horizonte (Mayeradinole im Hangenden, Grimmadinole im Liegenden) zusammengefasst hat, hat sich bemüht darzuthun, dass durch Verfolgung der Adinolvorkommen die gewiss nicht einfachen tektonischen Verhältnisse des Příbramer Gebietes zu lösen sein werden. Die k. k. Bergdirection in Příbram hat aber dagegen nachdrücklich hervorgehoben***), dass die Adinole keine bestimmten Horizonte kennzeichnen und zur Feststellung geotektonischer Verhältnisse daher nicht herangezogen werden können. Das Profil Fig. 189 veranschaulicht den engen Verband der Adinole mit den Diabasen. Da nun in anderen Gebieten (Fichtelgebirge, Harz) Adinole durch Diabascontacteinwirkung entstanden sind, so ist man wohl berechtigt auch die Příbramer Vorkommen, von welchen einige über

*) Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, 1875.
**) L. c. und Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. XXXVII., 1889, Nro 7.
***) Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwes. 1889; Nro 6 und 12.

Tag auftreten (im Stadtparke, am Čertův pahorek, beim Duschniker Jägerhause und am Dubováberge) gleichfalls für contactmetamorphische Gebilde anzusehen.

Aus den Aufschlüssen der Erzgänge nächst der Lettenkluft geht hervor, dass dieselben, wenn sie aus der Grauwackenzone in den Phyllit übersetzen, in diesem zumeist abgelenkt werden. Hiebei pflegt die Gangfüllung nicht selten in der Schleppung bis auf ein sog. Blatt verdrückt zu sein, und zugleich wird der Gang etwas von seiner ursprünglichen Streichungsrichtung abgelenkt, um aber jenseits der Lettenkluft (im Hangenden) die ursprüngliche Richtung wieder anzunehmen. Gewöhnlich verringert sich im Phyllit die Erzführung des Ganges und wird absätzig; allein nur selten wird der Gang durch die Lettenkluft ganz abgeschnitten, wie z. B. das Adalbert-Liegendtrumm am 18. und der Johanngang am 19. Lauf. Nach Pošepný und Krejčí würde

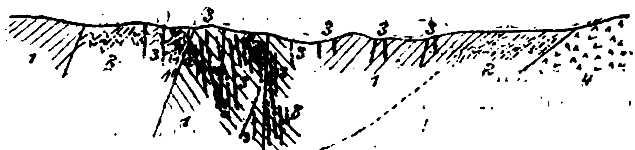


Fig. 189. Profil durch den Franz Joseph- und Maria-Schacht bei Birkenberg im Přibramer Erzreviere (bis zu 500 *m* Tiefe unter dem Meeresniveau).
Nach *F. Pošepný*.

1 Conglomeratstufe (lichte Quarzgrauwacken). *2* Phyllit. *3* Grünsteine (Diabase?). *4* Granit. Bei *a* zwischen den Grünsteinen Adinole.

die grosse Dislocationsspalte der Lettenkluft schon bestanden haben, als die Gangspalten aufgerissen wurden. Allein auch nachher haben Bewegungen an der Dislocationsfläche stattgefunden, welche ein Zerreissen der Gangmasse in Fragmente, ihre feine Verreibung und auch Verwerfungen zur Folge hatten. Dass sich übrigens der Impuls der Spaltenbildung wiederholte, also die Erzgänge von verschiedenem Alter sind, hat Babánek auch aus der Gangfüllung nachzuweisen gesucht.

Bei den Ausrichtungen der Gänge hat man gefunden, dass die Veredlung derselben gegen die Schieferscheidungskluft zunimmt, während sie gegen die Mitte der Sandsteinschichten bedeutend abnimmt. In edleren Mitteln besteht die Ausfüllung der Gänge wesentlich aus derbem Galenit und Sphalerit, zu welchen sich Siderit und Calcit gesellen, welche bei Vertaubungen häufig allein auftreten. Die Ver-

theilung der erzigen und tauben Mittel in ein und demselben Gangkörper ist sehr ungleichförmig, weder in der Streichungs- noch in der Fallrichtung an ein Gesetz gebunden. Nur die Grünsteine scheinen Einfluss auf die Bildung der Erzgänge genommen zu haben, indem in ihrer Nähe die Gänge erzreicher zu sein pflegen als weiter entfernt von ihnen. Auch vom Nebengesteine soll die Erzführung der Gänge solcherweise abhängig sein, dass sehr feste Conglomerate, zähe Grünsteine und zähe Schiefer der Erzführung ungünstig sind.

Die Gänge der ersten Conglomerat- und Sandsteinzone führen vorzugsweise Bleiglanz; die Gänge der zweiten Phyllitzone führen nebst grossblätterigem Bleiglanz viel Siderit, Zinkblende und Silberfahlerz. Es lässt sich somit ein Gangstück der Sandsteinzone gut von einem solchen aus der Phyllitzone unterscheiden. Die meisten Gänge besitzen einen sog. eisernen Hut, welcher bis 60 *m* und darüber in die Tiefe reicht. Im Uebrigen sind die Přibramer Gänge wesentlich zweierlei Art, nämlich silberhaltigen Bleiglanz führende Gänge, und Eisenerzgänge. Die letzteren Gänge werden weiter unten Erwähnung finden.

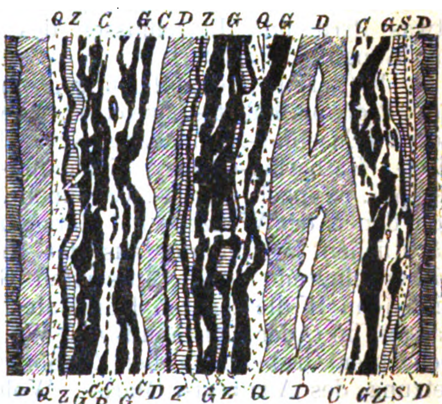


Fig. 190. Gangbild vom 13. Laufe des Adalbert-Hauptganges im Přibramer Ganggebiete.
$^{1}/_{10}$ der natürl. Grösse.
Aufgenommen von *J. Zgdrasil.*
D Diabas. *Q* Quarz. *G* Galenit. *Z* Zinkblende.
S Siderit. *P* Pyrit. *C* Calcit.

Von den silberhältigen Bleiglanzgängen der Umgebung von Přibram sind die wichtigsten jene des Maria-, Adalbert- und Franz-Joseph-Schachtes, deren Gänge grösstentheils in den Birkenberger Grauwacken aufsetzten und die das sog. Hauptwerk bilden. Der Marienschacht ist gegenwärtig der tiefste in Přibram (1080 *m*). Dieser Grubenabtheilung gehören an: Der Adalbert-Hauptgang (Streichen 13^h5^0, Fallen 70—80° in *O*), Adalbert-Hangendgang (Str. 12^h, F. steil in *O*), Adalbert-Liegendgang (12^h, ziemlich steil theils in *W*,

theils in *O*), Mariagang (12^h, 70—75° in *O*), Fundgrubner Gang (13—14^h, 75° in *O*), Wenzelgang ($14^h5°$, 71° in *O*), Mördergang ($12^h9°$, sehr steil in *O*), Mariahilfgang ($13^h10°$, 70° in *O*). Der Adalbertgang ist der wichtigste Erzgang des Přibramer Gebietes. Sein eisener Hut reicht bis 50, stellenweise auch bis 110 *m* in die Tiefe, wogegen aber an einigen Punkten der Bleiglanz bis zu Tage tritt. Bis 1887 war der Gang dem Streichen nach auf 1300 *m*, dem Verflächen nach auf 1050 *m* bekannt. Gegen die Lettenkluft wirft der Gang mehrere Trümmer in's Hangende und Liegende. Er ist der edelste der Přibramer Gänge. Die Gangausfüllung besteht aus silberhältigem Bleiglanz, Sphalerit, Siderit, Calcit, Quarz, etwas Pyrit und Einschlüssen des Nebengesteines (Vergl. das Gangbild Fig. 190).

Weitere Grubenabtheilungen sind: jene des Anna- und des Procopischachtes, welcher bedeutendere Gänge angehören (Eusebius-, Annagang, Kreuzklüfter-, Michaeli-, Francisci-, Katharina-Gänge, Sigismund-, Barbara-, Johann-, Jeseph-, Wenzel-, Maria-, Carolinen-, Procop-, Alois-Gang), von denen der Wenzel- und Mariagang nur in ihrer mitternächtlichen Fortsetzung aus der Adalbertschachter Grube hieher eingreifen. Die äussersten Gänge des Birkenberges bilden im *W* die tieferen Horizonte des Šefčiner und Wolfganges, im *O* der Sigismund- und Wenzler Gang. Im August-Schachter Grubenbaue bei Zdaboř ist die mittägige Fortsetzung des Adalbert-, Maria-, Wolf- und Šefčiner Ganges nebst einigen unbenannten Gängen aufgeschlossen. Bei und in Bohutín ist der Segen Gottesgang, der Franzgang, Clementi- und Ludmilagang und einige andere bekannt. In der zweiten Schieferzone *N* vom Birkenberge sind mit dem Ferdinand-, Strachen- und Lillschachte einige wichtige Gänge aufgeschlossen (Unterer und oberer Schwarzgrubner Gang, Erzherzog Franz Carl-Gang, Strachengang, Hasen- oder Lobkowitzgang), deren Streichen St. 12—14 einhält, während das Verflächen steil theils in *O*, theils in *W* gerichtet ist. Auch im Hatěr- und Května-Gebirge, sowie in der zweiten Sandsteinzone bei Sádek sind einige Gänge bekannt.

Eine lehrreiche Uebersicht der Gänge des Birkenberger Bergbaues bietet das Profildiagramm Fig. 191. Man ersieht aus demselben namentlich, dass alle Gänge, bis auf den Wenzel- und Johanngang sich gegen die Tiefe zu einander nähern, woraus die Vermuthung abgeleitet wurde, dass diese

Annäherung der Gänge in grösserer Tiefe zu einer Vereinigung derselben in einer Hauptspalte führen könnte.

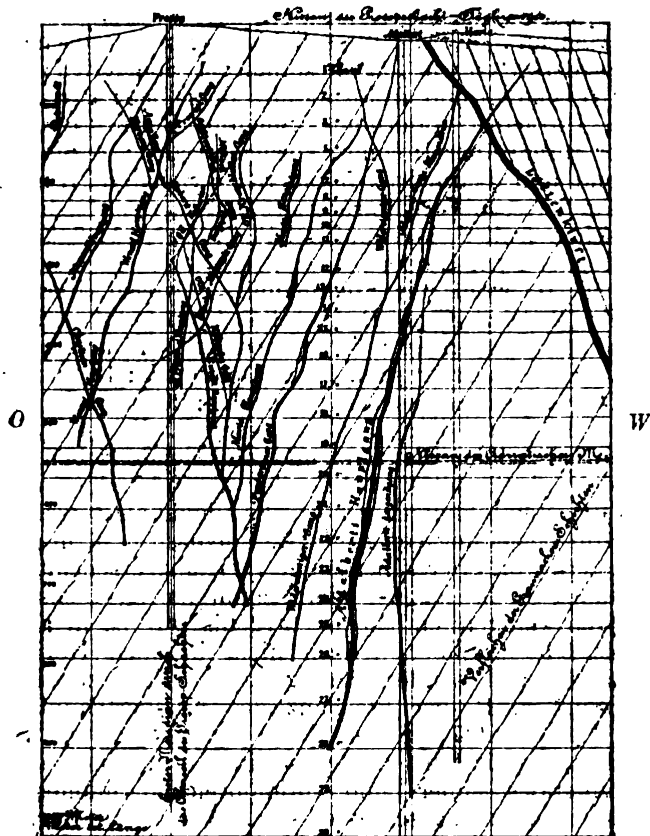


Fig. 191. Profilkarte der durch die Anna-, Procop-, Adalbert und Maria-Schächte aufgeschlossenen Erzgänge von Přibram bis zur 1000 Meter-Tiefe.

Ost-West-Schnitt durch das Oberseil des Adalbertschachtes.
(K. k. Markscheiderei zu Přibram).

Diesseits der Lettenkluft (im grössten Theile des Profiles) Conglomerate und Grauwackensandsteine der Stufe 1a; jenseits der Lettenkluft Phyllitschichten mit widersinnigem Verflächen.

Die Mächtigkeit der Gänge ist verschieden; manchmal beträgt dieselbe nur wenig *cm*, schwillt aber auch bis auf einige Meter an, wie z. B. stellenweise beim Adalbertgange auf 4 *m*. Salbänder zeigen die Gänge meist nur, wenn sie

in Grünsteinen streichen. Die Gangausfüllung besteht vorwaltend aus Bleiglanz, Zinkblende, Calcit, Dolomit, Quarz, Baryt und Siderit, zu welchen sich viele andere Minerale gesellen (ZIPPE kannte 37, die Festschrift vom J. 1875 führt 79 Specien an). A. E. REUSS hat die paragenestische Reihenfolge derselben wie folgt bestimmt: 1 Sphalerit I; 2 Galenit I; 3 Quarz I und in Begleitung derselben: Pyrit, Chalkopyrit, Tetraëdrit, Bournonit, Smaltin, Bornit, Redruthit, körniger rosenrother Dolomit, körniger Calcit; 4 Stephanit, Bournonit und Tetraëdrit; 5 Siderit; 6 Sphalerit II mit Antimonit und dessen Verwitterungsproducten, wenn sich dieser nicht schon früher eingefunden hat; 7 Baryt I; 7 körniger Calcit I oder Pyrit I. oder beide; 9 Calcit II; 10 Dolomit I; 11 Galenit II, wohl mit Steinmannit, Polybasit, Pyrargyrit, Proustit; 12 Calcit III mit Pyrit, selten Cronstedtit und Lillit; 13 Pyrit II oder Markasit; 14 Pyrrhosiderit; 15 krystallisirter Calcit IV; 16 Quarz krystall. II; 17 Dolomit II; 18 Silber; 19 Cerussit und vielleicht auch Pyromorphit; 20 Baryt II; 21 Valentinit; 22 Quarz III; 23 Calcit krystall. V; 24 Pyrit III. Hienach erscheinen Bleiglanz und Zinkblende neben Quarz und Siderit als die ältesten Minerale während gediegen Silber zu den jüngsten Bildungen gehört. Es kommt als Zersetzungsproduct in Begleitung von Argentit, Polybasit u. a. in grösseren Nestern vor. Der silberhältige Bleiglanz erscheint in der Gangfüllung theils lagen- oder schnurenartig, theils derb. In einigen Gängen enthält er 0·12 bis 0·18%, in anderen 0·24 bis 0·30% Silber, jedoch nicht in allen Horizonten gleich andauernd, sondern häufig mit der Tiefe zunehmend. So gewinnt z. B. der Bleiglanz des Adalberthauptganges in der Tiefe bis 0·7% Silber. Nach MRÁZEK soll das Silber im Galenit wenigstens theilweise in Form eines eigenen Silberminerales (silber- und antimonreichen Sulphosalzes?) bloss mechanisch eingeschlossen sein. Auch die in Begleitung des Galenites auftretende Zinkblende besitzt in der Regel einen geringen Silberhalt (0·04—0·06%, selten mehr). Ferner kommt auf den Přibramer Gängen silberhältiges Fahlerz vor, u. zw. zumeist in Gesellschaft von Kupferkies. Seit 1882 werden besonders in der Annagruben-Abtheilung sog. Dürrerze gewonnen, welche aus einer quarzitischen, schieferigen, calcitischen und sideritischen Gangmasse bestehen, in welcher Bleiglanz, Rothgiltigerz, gediegen Silber, Stephanit, Fahlerz und Antimon meistens fein eingesprengt auftreten. Solche rein ausgeschiedene Erze pflegen zu enthalten: Quarz 42·0%,

Eisen 13·0%, Zink 1·3, Antimon 2·1, Blei 12·6, Kalkerde 4·0, Silber 0·6, Schwefel 4·0, Kohlensäure 14·0, Sauerstoff 3·0%. Diese Dürrerze stehen in ausgedehnteren Mitteln auf dem Eusebi- und Franciscigange in allen Horizonten, auf dem Adalbert-, Fundgrubner und Widersinnigen Gange vom 23. Laufe abwärts an. Gegenwärtig werden jährlich cca 25000 *q* dieser Erze mit einem mittleren Halt von 0·22% Silber und 15% Blei verhüttet.

Von allgemeinem Interesse sind einige Beobachtungen, die namentlich in den letzten Jahren im Příbramer Erzreviere gemacht wurden und die wir nicht mit Stillschweigen übergehen können. Die Lufttemperatur beträgt seit 6 Jahren in einer Tiefe von 1000 Metern (d. i. 465 *m* unter dem Spiegel des adriatischen Meeres) im geschlossenen Raume constant 24° C.

Untersuchungen der Nebengesteine der Příbramer Erzgänge haben ergeben, dass diesselben Spuren jener Metalle enthalten, welche auf den Gängen vorhanden sind. Dergleichen Ergebnisse sind auch anderwärts gewonnen und zur Begründung der Ansicht, dass die Ausfüllung der Gänge keineswegs durch aufsteigende Mineralquellen, sondern durch Auslaugung der Nebengesteine bewirkt worden sei, herangezogen worden. Diese sog. Lateralsecretionstheorie ist von J. G. Forchhammer im J. 1855 aufgestellt und von F. v. Sandberger erneuert worden. Eine vom k. k. Ackerbauministerium eingesetzte Commission hat deren Bedeutung für das Příbramer Ganggebiet festzustellen unternommen und bezüglich der analytischen Resultate Uebereinstimmung erzielt, nicht aber bezüglich der Folgerungen aus denselben; denn ein Mitglied der Commission, A. Patera, vermochte nicht die Ueberzeugung zu gewinnen, dass die gefundenen Metalle in den Nebengesteinen ausser als Schwefelmetalle auch als Silicate enthalten seien, wogegen v. Sandberger daran festhält, dass die Nebengesteine der Příbramer Gänge die Metalle zum Theil als Silicate enthalten.*) Er glaubt nämlich, dass durch Zersetzung des Gesteinspulvers mit Flusssäure nur die in den Silicaten enthaltenen Metalloxyde in Lösung gelangen, was aber falsch ist.**) Desgleichen ist es unmöglich durch Schlemmen die Silicate ganz rein zu

*) Berg- und hüttenm. Jahrb. etc. XXXV, 1887.

**) Vergl. A. W. Stelzner's eingehende Kritik. Ibid. XXXVII, 1889.

erhalten. Und wenn v. SANDBERGER ferner*) als wichtigstes Ergebniss der ganzen Arbeit den „Nachweis einer allgemeinen Verbreitung der auf den Gängen auftretenden Elemente in den Schichten mit alleiniger Ausnahme des Kieselschiefers, sowie in den Diabasen" bezeichnet und mit Genugthuung hervorhebt, dass diese Thatsache vor Ausführung der commissionellen Untersuchungen „ganz unbekannt" war, so irrt er auch hierin. Denn schon vor 20 Jahren (1870) wurden in der Grauwacke von Dubenetz Spuren von Kupfer und Blei nachgewiesen und auch gewisse Kieselschiefer der Umgebung von Příbram sind nach W. MRÁZEK erzführend. Besonders zeichnen sie sich durch eine ansehnliche Beimischung von Braunstein aus und einige Proben ergaben Spuren von Kupfer, Zink, Blei und Silber. Der Silbergehalt stieg mitunter selbst bis zu 1 Loth im Centner. Die Lateralsecretionstheorie bedarf somit für Příbram, und wohl auch im Allgemeinen, noch recht sehr einer sicheren Begründung.

Eisenerze sind hauptsächlich in der Hochstufe des Cambriums verbreitet, für welche sie charakteristisch sind, jedoch treten sie auch im Tiefsten des Cambriums und im Phyllit der Umgebung von Příbram auf.

Diese letzteren Eisensteingänge lieferten ehemals Erze für die Eisenwerke bei Příbram und Rožmitál, ferner bei Obecnitz. Sie führen vornehmlich Brauneisenstein in verschiedenen Abarten, theils rein, theils mit Thon, Quarz oder Calcit gemengt. Dazu gesellen sich manchmal thonige Rotheisensteine, seltener Nadeleisenerze und Manganerze. Die Brauneisensteine kommen entweder in derben Massen vor, oder wechseln schicht- oder bandweise mit anderen Mineralen ab, oder bilden knollige, concentrisch schalige Gestalten, in welchen Nadeleisenerz, Quarz oder Kalkspath in Drusen krystallisirt vorzukommen pflegen. Die Gänge sind entweder angewachsen oder haben ein deutliches Salband oder ein bräunlich gefärbtes lettiges Bestege. Sie streichen zwischen St. 11 und 14, nnd scheinen in dieser Richtung zum Theile sehr bedeutende Ausdehnung zu besitzen, in die Tiefe wurden sie aber nicht über 60 *m* hinaus untersucht. Ihre Mächtigkeit erreicht stellenweise mehrere Meter. Es scheint, dass die Eisensteingänge, deren Erze wohl haupt-

*) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1888, pag. 86.

sächlich Zersetzungsproducte von Pyrit, Siderit usw. sind, nur den eisernen Hut von edleren Gängen vorstellen, wofür der Umstand spricht, dass einige Eisenerzgänge in der That in grösserer Teufe in Bleiglanzgänge übergiengen und womit auch das Verhalten einiger mächtiger Eisensteingänge, wie z. B. des Florentinganges in Žežitz S von Příbram vereinbar ist, in welchem zunächst den Salbändern die Minerale in lagenweiser Anordnung 0·6 bis 1 *m* mächtig ausgebildet waren, in der Mitte der Füllung aber verschiedenartig geformte Geoden erschienen, und die sich eigentlich als Grünsteingänge herausstellten, die zersetzt und aufgelöst worden waren.

Die allgemeinen geognostischen Verhältnisse der Eisenerzlager in der Hochstufe des mittelböhmischen Cambriums 1d (Dd1β) sind oben (S. 822 ff.) schon erörtert worden. Die Lager scheinen in zwei Zügen aufzutreten, von welchen der tiefere fast unmittelbar die liegendste Schicht der Diabastuffzone bildet, während der höhere keinen bestimmten Horizont einzuhalten scheint. Der Liegendzug ist nicht überall ausgebildet, überhaupt nicht anhaltend. So z. B. ist er im III. Svárover Schachte mit fast 1 *m* Mächtigkeit angefahren worden, im IV. Schachte aber war er nur in einzelnen cca 20 *cm* mächtigen Linsen in rothbraunen Schiefern eingelagert, und im I. und II. Schachte erschien er nur in Form von wenig mächtigen, langgezogenen, armen Concretionen weit von einander gesondert, in verschiedenen Horizonten des Schiefers. Aehnliches beobachtet man an anderen Orten, z. B. in den Chrbinagruben und durch den Abhang bei Libečov. Im mächtigsten Theile besteht das Liegendlager nur aus einer Schicht; sonst ist es aber in zwei Bänke geschieden, von welchen die Oberbank meist minderhältig, als die Unterbank zu sein pflegt. Das Erz ist durchgehends dichter bis feinkörniger graubraunrother Haematit (Rotheisenerz) oft in oolithischer Ausbildung. Stellenweise ist das Erz quarzig, von Sideritschnürchen durchzogen, oder enthält Putzen eines mit Quarz impraegnirten grauen Eisenglanzes. Gelegentlich aber, wie z. B. im Jezovčinabhange bei Svárov, ist das Erz milde und rein (mit mehr als 50% Eisengehalt).

Der Hangendzug umfasst gewöhnlich zwei Eisenerzlager von sehr verschiedener Mächtigkeit und ungleichem verticalem Abstande von einander und von dem Liegendzuge. So z. B. ist bei Svárov das tiefere Lager eines geringhäl-

tigen- thonigen Rotheisensteines cca 20 *cm* mächtig, ebenso in den Jezovčíner Gruben und in der Chrbina, wogegen *W* von Libečov in der Flur Ouhorov das Lager nur 1 *m* mächtig ist und an der Chyňava-Hyskover Grenze halb linsenförmiger, halb dichter Rotheisenstein gegen 2 *m* mächtig auftritt. Desgleichen besteht das obere (dritte) Eisenerzlager im Svárover Gebiete aus zwei je circa 1 *m* mächtigen Bänken, oder 6 bis 8 je 30 bis 45 *cm* und einer oder zwei je 20—30 *cm* mächtigen Bänken. Manche dieser Schichten führen dichten thonigen, andere grossoolithischen armen, die meisten linsenförmigen thonigen Rotheisenstein. Durch die Jezovčíner Gruben und die Chrbina erstreckt sich das dritte Lager mit von 30 *cm* bis 3 *m* zunehmender Mächtigkeit gegen Libečov, wobei es stellenweise recht geringhältig wird, schwillt aber bei Libečov plötzlich bis auf 20 *m* an. Bei Chyňava ist ein drittes Lager in acht Bänken und an der Chyňava-Hyskover Grenze ein ebensolches mit chamoisitähnlichem Erz bis 2 *m* mächtig entwickelt. Die Gleichstellung dieser Lager, betreffend deren Horizont, ist nicht verlässlich durchgeführt. Die Erze sind vorwaltend oolithisches Rotheisenerz. Die Oolithe von concentrisch-schaliger Structur erreichen stellenweise Bohnen- bis Kopfgrösse und noch darüber, wie z. B. im Karabinaberg, wobei nicht selten viele kleine Oolithe in einem grossen eingeschlossen sind. Die Reinheit dieses Karabinaerzes, welches allerdings nur in dem wenig mächtigen Svárover Hangendlager ausgebildet ist, ist eine ausserordentliche.

Weit häufiger sind oolithische Rotheisensteine (Linsenerz), welche aus mohn- bis wicken- oder höchstens erbsengrossen, fein concentrisch schaligen Körnern in einer thonigen dichten Erzgrundmasse meist dicht gedrängt liegend, bestehen. Diese Erze sind vornehmlich im südwestlichen Theile des mittelböhmischen Cambriums verbreitet. Sie besitzen etwa 30 bis 40% Eisengehalt und eignen sich vorzüglich zur Gusseisenerzeugung. Der werthvollste Theil der Erze sind die Oolithe, deren spec. Gewicht meist 4 übersteigt, während jenes der Grundmasse kaum 3 erreicht, daher denn auch, wenn die Grundmasse zunimmt, der Halt der Erze sinkt. Und wenn die Grundmasse gar schieferig wird, so ist das Erz oft völlig arm, wie z. B. die Erze in der 20 *m* mächtigen Anschwellung des Lagers von Libečov. Gegen die oolithischen Rotheisensteine treten die anderen Erzvarietäten sehr zurück; es sind hauptsächlich dichte thonige Rotheisensteine

von geringem Halt und schwarze, harte chamoisitähnliche Linsenerze, welche letzteren mit den rothen Linsenerzen meist durch allmälige Uebergänge verbunden sind. Als Oberflächenbildung kommen gelegentlich auch Brauneisensteine vor, die in der Tiefe stets in andere Erzabarten übergehen.

Im Einzelnen wollen wir nur der wichtigsten Eisenerzlager, von welchen übrigens gegenwärtig nur einige montanistische Bedeutung besitzen, Erwähnung thun.

Am östlichen Rande der mittelböhmischen Ausbreitung des Silursystemes tritt ein grösseres Eisenerzlager *W* von Ouval nahe bei der Strasse (S. 825). Es besteht vornehmlich aus dichtem Rotheisenstein, der reichlich von Quarzadern durchzogen wird. Im mittleren Theile geht das Lager in magnetisches Eisenerz über, welches bald als schwarzer echter Magnetit, bald als ein Hydrat von schwarzem Strich entwickelt ist. Nebst Quarz kommen im Erze auch Anthracit, Aphrosiderit, Calcit und Siderit eingewachsen vor. Der hier einst unternommene Versuchsbau ist längst aufgelassen. Auch *O* von Tlustovous ist der Diabastuff derart von Haematit und Siderit durchdrungen, dass man ihn für ein geringhältiges Eisenerzlager erklären darf. Abgebaut sind diese Erze nie worden. Weiter südlich treten bedeutendere Rotheisensteinlager in der Gegend von Mnischek auf. Hier wird Bergbau am Berge Baba im Hieronymusschachte, am Brdaberg im Josephischachte und hauptsächlich im Josephi- und Theresienschachte unter dem Skalkaberg betrieben. Im Eisensteinbergbau Baba sind zwei Eisenerzlager angefahren: im Liegenden 3·3 *m* mächtiger Rotheisenstein, im Hangenden 1·8 *m* mächtiger Brauneisenstein. Im Eisensteinbergbau Skalka ruht ein 12—15 *m* mächtiges Lager von oolithischem Rotheisenerz auf Grauwacken der Stufe **1c.**

Südwestlich von hier sind an den Berglehnen bei Ohrazenitz und Křešín, sowie nördlich von da am Berge Komorsko zwischen Jinetz und Hostomitz Rotheisensteinlager durch Bergbau aufgeschlossen. Dieselben sind aber wenig ergiebig. Weiter gegen Westen sind die ansehnlichen Erzlager am Ostrý- und Giftberge, dann am Hlavaberge, bei Neřežín und Kvaň zu verzeichnen, deren Verhältnisse ziemlich analoge sind. Am Giftberge sind zwei Lager angefahren worden: ein 2 *m* mächtiges Rotheisensteinlager und im Hangenden ein Lager von chamoisitähnlichem linsenförmigem Silicateisenerz. In den Grubenbauen bei Kvaň

ist das Liegendlager, bestehend aus dichtem Rotheisenstein, 3 *m* mächtig. Dasselbe wird durch eine 60 *m* mächtige Tuff- und Schieferschicht von den Hangendlagern getrennt, deren unteres 3 *m* mächtig ist und oolithischen Rotheisenstein führt, während das obere, 1 *m* mächtige, mehr thoniges Haematiterz enthält.

Weiter westlich wird Eisenerz bei Cheznowitz und Zaječov gewonnen, an ersterem Orte am Hügel Milina durch Tagbau, an letzterem Orte an der Südseite des Berges Jivina durch Stollenbetrieb. Ferner wurden Rotheisensteine bei Těň und Strašitz abgebaut und ein grösseres Lager ist in der Ouzkýzeche bei Holoubkau durch Bergbau aufgeschlossen. Südwestlich von hier in der weiteren Umgebung von Ro-

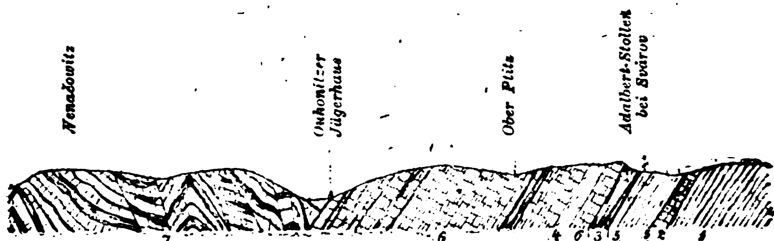


Fig. 192. Profil durch das Cambrium und Untersilur am Nordrande der mittelböhmischen Verbreitung.

Nach *J. Vála* und *R. Helmhacker*.

1 Phyllit. *2* Quarzgrauwacke der Stufe 1c (Dd1α). *4* Diabas und Schalsteine 1d (Dd1β). *5* Rotheisensteinlager. *3* Schwarze Schiefer 2a (Dd1γ). *6* Quarzite 2b (Dd2) mit stellenweise eingelagerten Diabastuff- und Grauwackenschiefer-Schichten. 7 (etwa vom Ouhonitzer Jägerhause an) Grauwackenschiefer 2c (Dd4) in manigfach gestörter Lagerung.

kytzan gieng um die Mitte dieses Jahrh. ein starker Eisenerzbergbau um, welcher gegenwärtig grösstentheils aufgelassen ist. So namentlich am Fusse des Stradiště und bei Chachov, während um Kyšitz, Klabava und Eipowitz auch jetzt noch Bergbaue im Gange sind, welche die Hüttenwerke der Umgebung mit Erzen versorgen. In der Antonizeche zu Klabava werden oolithische Graueisensteine gewonnen.

Nördlich von hier sind mehrere abbauwürdige Eisensteinlager in der westlichen Fortsetzung des Račberges bekannt, namentlich bei Přivětitz, Glashütten und Březina, im Berge Hradišt, Plecháč, Bilá skála und Bechlov bei Sebešitz. An letzterem Orte, am Hradišt bei Březina und bei

Glashütten (nahe Břas) herrschen Graueisensteine, resp. Chamoisite vor, wogegen an den übrigen Orten, abgesehen von den wenig verbreiteten Limoniten, hauptsächlich Rotheisenerze vorhanden sind.

Am Westrande der mittelböhmischen Verbreitung des Silursystemes treten die mächtigsten Eisenerzlager bei Dubová, Hředl, Svatá, Hudlitz, am Berge Hřebeny und Krušná Hora, bei Chyňava, Libečov und Svárov auf. Von letzteren Punkten ist die Mehrzahl der oben (S. 845) angeführten Beispiele entnommen. Die Lagerungsverhältnisse werden durch das Profil Fig. 192 illustrirt. Sehr wichtig ist auch der Bergbau am Krušná Hora. Hier sind die beiden durch denselben aufgeschlossenen Oberstufen des Cambriums zusammen 120 *m* mächtig. In der oberen, vornehmlich aus Schalsteinschiefern bestehenden Stufe **1d** sind ausser einer Anzahl schwacher Lagen von Rotheisenstein im Liegenden ein 10 *m* mächtiges und im Hangenden zwei je cca 3 *m* mächtige Lager von oolithischem Eisenerz entwickelt. Diese Rotheisensteine sind z. Th. petrefaktenführend, namentlich werden aus denselben eine kleine *Discina*, *Obolus* und Spuren von Conularien angeführt.

Zwischen Chyňava und Libečov sind die Eisenerzlager wohl durch Schürfe nachgewiesen, jedoch bestand hier kein so anhaltender Bergbau wie weiter nordöstlich vom Chrbinawalde über Jezovčín und den Karabiner Berg gegen Roth-Oujezd bei Ober Ptitz. Helmhacker schildert die hiesigen Erzvorkommen folgenderweise: An den Gemeindegrenzen von Chyňava-Hyskov im *W* des Riedes Čečichov, in dem Thälchen, in welchem ein Bächlein aus der Mlejnská fliesst, ist das erste Lager von kaum 3 *dm* Mächtigkeit, am Ausbisse ganz verhaut; das zweite Lager ist in einer Mächtigkeit von etwas unter 2 *m* erschürft u. zw. 360 *m* im Hangenden des ersten. 470 *m* über dem zweiten liegt das dritte Lager von cca 1·5 *m* Mächtigkeit. Im Riede „V Jakubinkách“ in der Gemeinde Chyňava ist 80 *m* über dem nicht erschürften ersten wenig mächtigen Lager das zweite mit 2—3 *m* Mächtigkeit bekannt; es besteht aus schwarzgrauem chamoisitähnlichen Erze mit nur wenig thonigem Haematit und ist durch Tagabraum gewonnen worden. Das dritte Lager ist unbekannt. Südlich von Chyňava im Ouhorov sind in Abständen von 100 *m* und 450 *m* vom ersten oder Liegendlager drei Lager: mit etlichen Centimetern das erste, mit 1 *m* das zweite und mit $2^1/_2$ *m* das dritte, bekannt. Das

dritte Lager besteht aber aus 8 Bänken, deren Erzmächtigkeit nur $^1/_2$ *m* beträgt. *NO* von Libečov ist im Riede „Na močidle“ über dem ersten, 2 *dcm* mächtigem Lager das zweite in 45 *m* Entfernung, der Mächtigkeit nach gemessen, bekannt; dieses gegen 20 *m* mächtige Erzlager ist sehr arm, da es nur einen impraegnirten Schichtenzug von grauer und röthlicher Farbe mit nur stellenweise etwas angehäuften armen oolithischen Haematiten darstellt.

Weiter gegen Osten ist der Chrbinarücken durch Bergbau gut aufgeschlossen. *W* vom Chrbinastollen sind drei Lager, deren tiefstes das mächtigste (fast 2 *m*) ist, bekannt. Im *O* des Stollens sind die Lager bei steilerem Verflächen bedeutend weniger mächtig (höchstens 4 *dm*). Im Jezovčíngehänge am rechten Ufer des Kačitzer Baches sind zwei, je 2—3 *dm* mächtige Lager aufgeschlossen. Am rechten Ufer des Baches im Karabiner Gehänge sind durch den Svárover Adalbertstollen drei Lager angefahren, deren Verhältnisse sich in den vier, in der Reihenfolge II, I, III, IV von *SW* nach *NO* auf einander folgenden Svárover Schächten etwas verschieden gestalten, nämlich: Bei Schacht II: das erste Lager aus Bänken von kaum 2 *dcm* Mächtigkeit gebildet, darüber in 96 *m* Entfernung das zweite Lager mit 1·5 *dcm* Mächtigkeit, dann in 10 *m* Entfernung das dritte mit 2—4 *dcm*. Bei Schacht I: das erste Lager mit 1—2 *dcm*, darüber in 65 *m* Entfernung das zweite Lager von 2—5 *dcm*, es schwillt aber bis 5 *m* an; dann in 6 *m* Entfernung das dritte Lager mit 2—7 *dcm*. Bei Schacht III ist das erste Lager 6—8 *dcm* mächtig unter 40° bis beinahe senkrecht stehend, weil hier Verwerfungen häufig sind; darüber in 16 *m* Entfernung das zweite Lager von 3 *dcm*, dann in 3 *m* Entfernung das dritte Lager von 1·5 *dcm* Mächtigkeit. Bei Schacht IV ist das erste Lager 1—3 *dcm* mächtig, darüber in 24 *m* Entfernung das dritte, aus mehreren Bänken von zusammen 0·5 *m* Mächtigkeit bestehende Lager. Es ist schon oben erwähnt worden, dass hier zwar die beiden Hangendlager in Zusammenhang gebracht werden können, dass sich aber die Identität ihrer Horizonte mit denjenigen weiter entfernter Lager nicht bestimmt nachweisen lässt.

Im ganzen Zuge von Chyňava bis Ptitz führt das Liegendlager vorwaltend oolithische Rotheisensteine, wogegen die beiden Hangendlager, wo sie sehr mächtig werden, dunkelgraues oolithisches, meist minderhaltiges Erz enthalten.

Endlich in der nördlichsten Erstreckung des mittelböhmischen Cambriums sind nur schwache Eisenerzlager entwickelt, vornehmlich in dem stark dislocirten Zuge desselben im Bereiche des Scharkathales und am rechten Moldauufer bei Troja. Im Scharkathale (vergl. Fig. 188, S. 833) sind westlich vom Hofe Jenerálka schwache Lager von Rotheisenerz entwickelt. (Fig. 193). Besser treten sie im Zuge von Wokowitz über den Rothen Berg (Červená hůrka) gegen Dejwitz zu Tage. Hier bestand auf dem etwa 40 *cm* mächtigen, vielfach gestörten Lager am Rothen Berge noch bis zum J. 1867 ein Bergbau, von welchem die Erze auf die Hütte nach Kladno geschafft wurden.

Bei Troja sind die dem Phyllit unmittelbar auflagernden, oder nur von Spuren der Stufe **1c** begleiteten Diabastuffe mit eingeschalteten Rotheisensteinen nur wenig ent-

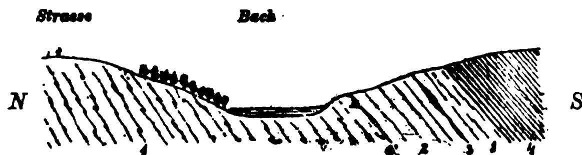


Fig. 193. Profil durch die Diabas- und Rotheisensteinstufe 1d (Dd1β) im Scharkathale durch die erste Schlucht *W* von der Jenerálka.

Nach *Vála* und *Helmhacker*.

1 Liegender Diabastuffzug. *2* Grünliche und rothbraune Mandelsteine, in welchen nicht zusammenhängende Eisensteinlager *3* und *3'* entwickelt sind. Dem Liegendlager *3'* nach war ein Stollen getrieben. *4* Schwarze Schiefer 2a (Dd1γ).

blösst (wie z. B. bei Popelářka), jedoch wurden durch Schürfungen zwei schwache Eisenerzlager nachgewiesen, deren Erz wesentlich von zweierlei Art zu sein scheint.*)

Ueber die Bedeutung der mittelböhmischen Eisenindustrie, an welcher allerdings auch die Erze des Untersilurs einen sehr wesentlichen Antheil haben, geben die statistischen Daten des k. k. Ackerbauministeriums Aufschluss. Darnach entfallen von sämmtlichen 91 Unternehmungen auf Eisenerze, welche im J. 1888 im ganzen Lande bestanden, 36 auf Mittelböhmen, von welchen allerdings nur ein Bruchtheil im Betriebe stand, obwohl ein grösserer als in den übrigen Gegenden. Im R.-B.-A.-Bezirke Prag waren bei 8 Unternehmungen 906 Arbeiter beschäftigt, welche 3,493.209 *q*

*) Ant. Bělohoubek: Chem. Analyse eines Eisenerzes von Troja. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1879, pag. 92.

Chamoisite, Roth- und Brauneisensteine im Werthe von 550.011 fl. erzeugten. Im R.-B.-A.-Bezirke Schlan erzeugten bei 3 Unternehmungen 7 Arbeiter 237 *q* Röthelerze von geringem Werthe. Im R.-B.-A.-Bezirke Pilsen waren von 15 Unternehmungen nur 2 im Betriebe. Hiebei wurden von 52 Arbeitern 51.934 *q* Eisenerze im Werthe von 11.506 fl. gewonnen. Die hiesigen Eisenwerke bezogen zum Theile baierische Erze.

Von historischem und mineralogischem Interesse, aber wohl kaum mehr von montanistischer Bedeutung sind die Quecksilberbergbaue, welche im Bereiche des mittelböhmischen Cambriums ehemals am Giftberge bei Neřežín *S* von Hořowitz und bei Svatá (Heiligenberg *SW* von Hudlitz) bestanden. An ersterem Orte wurden die Eisensteinlager (S. 847) von Gängen durchsetzt. welche Schwefel- und Kupferkies, Fahlerz, Baryt und absätzig auch Zinnober führen, welch' letzterer streckenweise reichlicher, angeblich manchmal mit metallischem Quecksilber, vorkommt und früher zugleich mit den Eisenerzen ausgefördert wurde. Theils wurde er als Farbe verkauft, theils zu Quecksilber aufbereitet, das letztemal im J. 1857. Neuerer Zeit hat man mehrmals von Wiederbelebungsversuchen gehört, ohne dass es dazu gekommen wäre.

Bei Svatá erscheint der Zinnober als Besteg am Liegenden des dortigen Eisensteinlagers in ziemlicher Mächtigkeit (angeblich bis 2 *dm*). Noch in den 70er Jahren dieses Jahrh. wurde hier der Stollen fahrbar erhalten, wenn auch das Vorkommen nicht mehr abgebaut wurde. Im vorigen Jahrhunderte soll in dieser Gegend eine nicht unbedeutende Quecksilbergewinnung stattgefunden haben.

b) Das Cambrium im Eisengebirge

ist nicht ganz unzweifelhaft erwiesen, allein beachtenswerthe Wahrscheinlichkeitsgründe sprechen für die Zuweisung gewisser Gesteine zu demselben. Diese Gesteine, welche auf die nördliche Partie des Eisengebirges, nördlich von dem Hauptbruche zwischen Zbislawetz und Chotěnitz (S. 560 ff.) beschränkt sind, stimmen nämlich in petrographischer Hinsicht vollkommen mit den Felsarten der Conglomeratstufe **1a**, namentlich wie sie im Přibramer Bergzuge entwickelt ist. überein und zweitens lassen die Lagerungsverhältnisse, welche allerdings sehr verwickelt und unklar sind, immer-

hin den Schluss zu, dass die beregten Gesteine discordant auf den westlicher streichenden Phylliten aufliegen, während sie im Südosten von wahrscheinlich silurischen Gebilden überlagert werden. Man hat es also mit einer Gesteinsreihe zu thun, die jünger als die Phyllite, aber älter als die tiefsten Untersilurstufen ist, somit als Cambrium angesprochen werden kann. Allerdings sind keinerlei Petrefactenfunde, welche diese Zuweisung bekräftigen möchten, gemacht worden; die Gesteinsähnlichkeit lässt es aber als zulässig erscheinen, die bezügliche Schichtenreihe der Conglomeratstufe **1a** zuzuweisen.

Im nördlichsten Theile des Gebirges bilden Gesteine der Conglomeratstufe die östliche Grenze. Sie setzen hier einen zwar nicht hohen, aber im Terrain scharf hervortretenden Felsgrat zusammen, welcher sich aus der Elbeniederung von Spitowitz (*W* von Přelouč) in südöstlicher Richtung über Jankowitz, Tupes, Lipoltitz, Chrtník, Raškowitz bis Chotěnitz erstreckt. Nördlich von Spitowitz überragen die Ebene nur einzelne isolirte Conglomeratklippen, wie die Čertova skála (Teufelsfels *NW* von Spitowitz). Herrschend in dem zusammenhängenden Felskamme sind feste Quarzconglomerate, bestehend aus vorwaltend nussgrossen halbdurchsichtigen Quarzgeröllen und spärlichen schwarzen Lyditgeröllen, welche durch ein quarziges, oft rosenroth gefärbtes Bindemittel zusammengehalten werden. Die Schichtung des Gesteines ist nicht sehr deutlich, das Verflächen nordöstlich unter steilen Winkeln. Die Schichten fallen unter die Ablagerungen der Kreideformation, welche hier von Osten her das Eisengebirge begrenzt, und dürften sich unter der Kreidedecke noch weiterhin ausdehnen, da inmitten der Kreideebene selbst 1·5 *km* vom zusammenhängenden Rücken entfernt vereinzelte Conglomeratklippen aufragen.

Westlich vom südlichen Ende des östlichen Zuges der Stufe **1a** sind im mittleren Theile des Eisengebirges als südlichste Ausläufer des Cambriums theils quarzige Grauwackenconglomerate, theils Grauwackensandsteine von lichten gelblichen, bräunlichen oder röthlichen Farben, ohne Lyditgerölle entwickelt, welche von den analogen Gesteinen der Příbramer Gegend kaum zu unterscheiden sind. Sie erscheinen namentlich an der Černá skála (Schwarzer Fels) *N* von Hošťalowitz (*NO* von Ronov), dann südlicher zwischen Březinka, Sloukowitz und Vlastějov, in Begleitung von Aphaniten. An der Černá skála sind die Conglomerate

anstehend. Sie sind deutlich geschichtet, da quarzige Grauwackenlagen die Conglomeratschichten von einander trennen, aber zusammengestaut, vielfach wellig eingefaltet und verbogen und werden von zahlreichen milchweissen Quarzgängen und Gangtrümmern durchsetzt. Zwischen Březinka und Vlastějov sind die Conglomerate und Grauwacken nur in wenigen Steinbrüchen anstehend anzutreffen, in welchem Falle eine Schichtung mit anscheinend nördlichem Verflächen an denselben selten wahrzunehmen ist; häufiger findet man zerstreut herumliegende Blöcke des Gesteines.

Die Conglomerate des zusammenhängenden östlichen Rückens werden an ihrer westlichen Grenze fast constant von graugrünen, petrographisch den Paradoxidenschiefern von Jinetz ganz ähnlichen Schiefern begleitet, welche vielleicht als der Stufe **1b** angehörend betrachtet werden dürfen. Die Lagerungsverhältnisse lassen hierüber keine genaue Entscheidung zu, da sie ausserordentlich verworren sind, weshalb aber auch nicht in Betracht kommen kann, dass die Schiefer stellenweise scheinbar die Conglomerate unterlagern, also nicht jünger, sondern älter als diese zu sein scheinen. Ausschlaggebend für die event. Zuweisung der besagten Schiefer zur Stufe **1b** (C Barr.) scheint mir einzig die Thatsache zu sein, dass sie an einigen Stellen mit den Conglomeraten regelmässig wechsellagern und mit ihnen durch allmälige Uebergänge verbunden sind, beide Gesteine daher ein und derselben Bildungszeit angehören, wie Gleiches ja auch von den oberen Schichten der Conglomeratstufe und den Paradoxidenschiefern von Jinetz und Skrej gilt.

Die *Lagerungsverhältnisse* bestätigen diese Auffasung zwar nicht in entscheidender Weise, können aber auch nicht als Beleg gegen dieselbe angeführt werden. Denn im Zuge von Tupes über Lipoltitz, im Kozí vrch zwischen Ledec und Chrtník und noch etwas weiter in der Richtung gegen Raškowitz kann entweder eine steile antiklinale Schichtenstellung angenommen werden, oder aber eine fast in der Streichungsrichtung gelegene Verwerfung. Das Verflächen der Schichten ist wohl vorwaltend steil nordöstlich, allein bei Tupes ist es südwestlich, und im Lipoltitzer Felsen theils mit 86° südwestlich, theils mit 76° nordöstlich und dazwischen auch ganz saiger. Die erwähnte Verwerfung kann auf Grund der Lagerungsverhältnisse nur vermuthet werden; deutlich entblösst ist sie nirgends. Im Allgemeinen dürfte das Profil Fig. 194 die Lagerung des Cambriums im nörd-

lichen Eisengebirge richtig zur Anschauung bringen. Es ist durch den Conglomeratrücken südlich an Tupes und Lipoltitz vorbei geführt und durchschneidet die cambrischen Ablagerungen als auch die angrenzenden archaeischen Schichten. Die zwischen beiden wahrscheinlich durchgehende Bruchspalte würde die scheinbare Auflagerung der fraglichen Schiefer **1b** auf den archaeischen Gebilden und die scheinbare Ueberlagerung der ersteren durch die Conglomeratstufe genügend erklären. (Vergl. Fig. 195.)

Am südlichen Ende des Conglomeratrückens in der Gegend von Chotěnitz sind die cambrischen Schichten in der Nähe des dortigen grossen Schichtenbruches stark zer-



Fig. 194. **Profil durch die cambrischen Ablagerungen des Eisengebirges.**

1 Quarzconglomerate und Grauwacken der Stufe 1a. *2* Paradoxidenschiefer 1b. *3* Phyllite. *4* Dunkle Conglomerate der Urschieferformation. *5* Kreide (Turon).

klüftet und von Quarzgängen durchsetzt, so dass die Lagerungsverhältnisse überhaupt nicht festgestellt werden können. Dasselbe gilt in der Erstreckung des Cambriums in der Umgebung von Březinky und Vlastějov, die sich ebenfalls unter dem Einflusse des grossen Schichtenbruches befinden. Südlich von Chotěnitz treten in der Fortsetzung der Streichungsrichtung der cambrischen Schichten schon Ablagerungen zu Tage, welche dem Untersilur beigezählt werden. Diese Partie scheint daher an der grossen Verwerfungszone Zbislawetz-Chotěnitz (S. 560) verschoben und abgesunken zu sein.

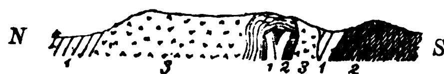


Fig. 195. Diabasgangstock in der Chrtník̆er Schlucht im Eisengebirge.

Nach *Krejčí* u. *Helmhacker*.

1 Conglomerate der Stufe 1a. *2* Schieferstufe 1b. *3* Diabas.

Von eruptiven Massen ist im Bereiche des Cambriums im Eisengebirge nur ein **Diabasstock** zu erwähnen, welcher nach HELMHACKER überhaupt das einzige Vorkommen im Gebiete der fraglichen palaeozoischen Ablagerungen des Gebirges vorstellt. Er durchbricht in dem zu einer Schlucht verengten Thale zwischen Chrtník und Ledec (*NW* von Heřmanměstec) die Quarzconglomerate der Stufe **1a** und schliesst auch eine Scholle von Conglomerat und Schiefern

(**1b**?) ein. Das scheinbare Liegende der Conglomerate bilden stark transversal geschieferte Schichten, die vielleicht den Paradoxidenschiefern **1b** entsprechen. (Fig. 195) Der Gangstock ist 1·5 *km* lang und über 100 *m* mächtig. Es lassen sich darin mehrere Gesteinsvarietäten unterscheiden, von welchen HELMHACKER drei beschrieben hat: eine, die in weissem vorherrschendem Plagioklas bis 2·3 *mm* breite kurze Säulen von graulichbraunem Augit, wenig Pyritpunkte und stellenweise schwarze Körnchen; die zweite, welche bei ebenfalls mittelkörniger Textur in blass lauchgrünem Plagioklas Prismen von blass graubraunem Augit nebst schwarzen Körnchen enthält; und die dritte schmutzig grüne Abart, in welcher nur bis 1 *cm* lange dünne Plagioklasleisten deutlich hervortreten, zwischen welchen dichter Chlorit bemerkbar ist.

c) Das Cambrium im Erzgebirge

ist sehr fraglich. Knapp an der Landesgrenze *N* von Schönbach im westlichen Erzgebirge tritt nämlich am Hohen Stein bei Kirchberg und bei Ruhstadt *W* von Graslitz ein geschichtetes Gestein auf, welches auf den unterlagernden krystallinischen Schiefern verschiedenen Alters discordant aufruht und daher jünger als diese sein muss. Vornehmlich überlagert es Phyllite und Dachschiefer, deren Alter unzweifelhaft mit jenem der Phyllite des mittelböhmischen Urschiefergebirges übereinstimmt. Und weil nun diese letzteren von den cambrischen Bildungen des Waldgebirges discordant überlagert werden, so würde hierin das Gestein des Hohen Steines mit den cambrischen Ablagerungen Mittelböhmens übereinstimmen. Der petrographische Charakter ist aber so verschieden von allen Gesteinen des mittelböhmischen Cambriums, dass bei dem gänzlichen Mangel an Petrefacten nicht einmal auf Grund desselben eine Parallelisirung der Hohensteiner Schiefer, wie LAUBE das Gestein nennt, mit bestimmten Stufen des Cambriums vorgenommen werden kann. Uebrigens ist das Gestein metamorphosirt. LAUBE beschreibt dasselbe als kurzschieferiges, graues, auf den Schieferflächen mehr minder seidenartig glänzendes, im Bruche sandig rauhes Gestein, welches aus Quarz- und Orthoklaskörnern, Glimmer und Thonschiefermasse in quarzigem Bindemittel besteht. Es ist sehr zerklüftet, von reichlichen Quarzadern durchzogen und zerfällt in flache, keilförmige Brocken. Am Hohen Stein bei Kirch-

berg bildet es eine auffallende Felspartie, bestehend aus einigen 4—5 *m* hohen, aus Schichten aufgebauten Säulen. Die Schiefer streichen in Nord (St. 24) und fallen unter 10° westwärts. Die das Gestein reichlich durchsetzenden Quarzlagen sind aber östlich geneigt. Die Mächtigkeit dieser ganzen Ablagerung dürfte 12—15 *m* betragen.

Das zweite kleinere Lager befindet sich nördlich von den ersten Ruhstädter Häusern. Hier bildet das anstehende Gestein keine Säulen, kehrt aber seine Steilseite wie der Hohe Stein gegen Osten. Die Schichten streichen nördlich und verflächen westwärts unter 20°. In Blöcken trifft man das Gestein nach LAUBE im Leibitschgrund bis zur Hammermühle, im Zwodathale bis Hainbach, auf der Höhe über dem Berghof *N* von Waltersgrün, auf dem Knockberg und über den Schwang herüber bis Schönau, ja selbst bei den westlichsten Häusern von Graslitz und vor Ruhstadt schon vom Wirthshause „Zur Sommerlust" und nördlich vom Orte um den Nebelberg und über die Landesgrenze hinaus an.

JOKÉLY hatte den Hohensteinschiefer gewissen quarzigen Přibramer Grauwacken an die Seite gestellt, GÜMBEL ganz ähnlichen Gesteinen des Fichtelgebirges untersilurisches Alter zugeschrieben, LAUBE für denselben ein höheres Alter als jenes der „Přibramer Schiefer" (Phyllite?) angenommen. Die Lagerungsverhältnisse sprechen für die JOKÉLY'sche oder GÜMBEL'sche Auffassung. Vielleicht darf man diese Ablagerungen des Erzgebirges unserer Conglomeratstufe **1a** einreihen.

Silur.

Ablagerungen der oberen Formation des Silursystemes sind hauptsächlich in Mittelböhmen verbreitet, und zwar in einer grösseren Ausdehnung im Waldgebirge, wo sie die cambrischen Gebilde überlagern und in zwei östlich von diesem gelegenen isolirten Partien, wo sie vom Phyllit des Urschiefergebirges unterteuft werden. Untergeordnet treten sie im Eisengebirge und im Jeschkengebirge auf. Typisch entwickelt sind sie aber nur in der mittelböhmischen Verbreitung, wo von unten nach oben folgende sechs weniger palaeontologisch als petrographisch sehr deutlich getrennte Stufen unterschieden werden können:

oben:	Obersilur	3b	Cephalopodenkalkstufe (Ee2 Barrande's, Budňaner Kalkstein Krejčí's)
		3a	Graptolithenschieferstufe (Ee1 Barrande's, Kuchelbader Schiefer Krejčí's)
	Untersilur	2d	Stufe der weichen Schiefer mit Sandsteineinlagerungen (Dd5 Barrande's, Königshofer Schiefer (α) und Kosover Quarzit (β) Krejčí's)
		2c	Stufe der glimmerreichen Grauwakkenschiefer (Dd4 und d3 Barrande's, Zahořaner und Trubiner Schiefer Krejčí's)
		2b	Quarzitstufe (Dd2 Barrande's, Drabover Quarzite Krejčí's)
unten:		2a	Stufe der schwarzen Thonschiefer mit Quarzitconcretionen (Dd1γ Barrande's, Voseker u. Kvaňer Schief. Krejčí's).

Einzelne dieser Stufen kann man in den übrigen Partien der Silurformation namentlich auf Grund der petrographischen Uebereinstimmung wiedererkennen. Wir werden daher zunächst die silurischen Ablagerungen im mittelböhmischen Waldgebirge und dem sich an dasselbe anschliessenden Kalksteinplateau beschreiben, dann erst die östlichen Inseln und schliesslich die Partien im Eisen- und Jeschkengebirge besprechen.

a) Das Silur im mittelböhmischen Waldgebirge und Kalksteinplateau

schliesst sich gleichmässig an die unterlagernden cambrischen Gebilde an, so zwar, dass die innere Grenze dieser letzteren mit der äusseren Umgrenzung des Untersilurs zusammenfällt. Von Tlustovous bei Ouval und Brandeis a. d E. im Norden verbreiten sich die silurischen Ablagerungen gegen Südwesten, überschreiten zwischen Troja und Königsaal die Moldau, breiten sich zwischen Nischburg an der Beraun und Mnischek am meisten aus und verengen sich jenseits dieses 23 *km* messenden Durchschnittes in der weiteren südwestlichen Erstreckung sehr bedeutend bis auf 2 *km N* von Pilsenetz. In der Mitte, zwischen Dworetz und Bráník an der Moldau und Suchomast *S* von Beraun, wird das Silur von Ablagerungen des Devonsystemes bedeckt, so dass es hier diese letzteren in zwei getrennten Zonen einfasst, welche sich im Nordosten und Südwesten der Devongebilde ver-

einigen. Der Uebergang vom Cambrium zum Silur ist insofern ein allmäliger, als im Hangenden der Stufe **1d** sich häufig schwarze Schiefer einfinden, welche jenen der tiefsten Untersilurstufe durchaus entsprechen, und umgekehrt im Tiefsten der Stufe **2a** Diabastuffe eingeschaltet zu sein pflegen, welche allerdings meist erzleer sind. Dagegen ist die tiefste Untersilurstufe in palaeontologischer Hinsicht so auffallend von der Oberstufe des Cambriums unterschieden, dass man mit Recht die Grenze zwischen den beiden Formationen über die Diabas- und Rotheisensteinstufe verlegt. (Vergl. S. 820).

In Betreff der Literatur, welche sich auf das Silur in Mittelböhmen, die „klassische Formation" des Landes, bezieht, sei auf die oben (S. 790 bis 795 und 806) gemachten Angaben verwiesen, welche weiter unten zu ergänzen sein werden. In palaeontologischer Hinsicht sind die bezüglichen Arbeiten des Zoopalaeomorphologen O. Novák beachtenswerth.

1. Untersilur.

Stufe der schwarzen Thonschiefer mit Quarzitconcretionen 2a (d. i. Barrande's Dd1γ). Dieselbe besteht wesentlich aus schwarzen oder dunkelgrauen, feinkörnigen, etwas glimmerigen, meist weichen, wohlgeschieferten, an den Ausbissen leicht zerbröckelnden und verwitternden Thonschiefern oder thonschieferähnlichen Grauwackenschiefern, welche letzteren, da sie härter sind, durch die gewöhnlich sehr ausgeprägte transversale Zerklüftung häufig in fingerdicke griffelförmige Bruchstücke zerlegt werden. Im Tiefsten der Stufe werden die schwarzen Schiefer stellenweise von Diabastuffen (Schalsteinen) durchsetzt und gegen das Hangende zu finden sich quarzitische Zwischenschichten ein, die meist nur einige *cm* stark sind und selten grössere Mächtigkeit erlangen (wie z. B. bei Pilsenetz bis 1·5 *m*). Sie vermitteln gewissermassen den Uebergang in die folgende Stufe, unterscheiden sich aber von den Quarziten dieser letzteren meist schon durch ihre dunklere Färbung. An einigen Stellen finden sich auch schwache Eisensteinlager ein, welche vorwaltend an die quarzitischen Schichten gebunden sind und selbst in der Regel kieseliges Graueisenerz enthalten.

Sehr charakteristisch für die Stufe sind kugelförmige oder ovale, nuss- bis faust-, ja manchmal selbst kopfgrosse,

wie es scheint nur zonenweise in den oberen Schichten auftretende Concretionen, die aus sehr feinkörnigem, grauem bis schwarzem, eisenschüssigem Quarzit bestehen. Dieselben gelangen durch Verwitterung der Schieferausbisse in den Ackerboden und können daher an einigen Stellen auf frischgepflügten Feldern massenhaft aufgelesen werden. Sie enthalten häufig sehr schön erhaltene, obwohl selten ganze Versteinerungen, welche darin im Frühjahr 1855 mein Vater, ANTON KATZER, damals techn. Lehrer an der Realschule zu Rokytzan, bei Vosek zuerst entdeckte.*) Die in den sog „Rokytzaner Kugeln" häufigste und überhaupt für die Stufe typische grosse Illaenusart benannte BARRANDE, um den Entdecker der ausserordentlichen Bereicherung seiner Faune seconde zu ehren, *Illaenus Katzeri.***) Die Concretionen selbst, wenigstens aus der Umgebung von Prag (Wokowitz, Jenerálka) und von Strašitz waren aber schon früher ZIPPE und CORDA bekannt.

Die Stufe **2a** ist ziemlich verbreitet, an der Oberfläche jedoch wegen der leichten Verwitterbarkeit der schwarzen Schiefer meist schwierig nachzuweisen. Die Schiefer können überhaupt nur an wenigen Stellen und zwar hauptsächlich im Liegenden der Quarzitstufe anstehend beobachtet werden. Ein vorzügliches Erkennungszeichen sind aber die Concretionen, welche dort, wo sie erscheinen, das Vorhandensein der Stufe unter dem Ackerboden unzweifelhaft darthun. Man kann die Stufe mehr minder deutlich von Tuklat *NO* von Prag am östlichen Rande der Silurablagerungen in südwestlicher Richtung gegen Ouval verfolgen, wo *W* vom Städtchen auf den Feldern an der Strasse beim Jägerhause die meisten Petrefacten enthaltenden Kugeln gefunden werden. Weiter zieht die Stufe gegen Koloděj, Měcholup, Litochleb, Libuš und Modřan am rechten Moldauufer, wo am Plateau zwischen Libuš und Neuhof (O. G. Hodkovička) ein vorzüglicher Fundort von Versteinerungen führenden Concretionen ist, dann am jenseitigen Ufer etwa von Báně gegen Všenor, wo in der Schlucht reichlich solche Kugeln gefunden werden, ferner über Skalka, Čenkov und Felbabka gegen Kvaň (St. Benigna) und Strašitz, dann von Mrtnik südlich gegen den Jivinaberg, Volešná und Cheznowitz. Weiter breitet sich

*) Lotos, 1855, pag. 221.

**) J. Barrande: Bemerkungen über einige neue Fossilien aus der Umgebung von Rokytzan im silurischen Becken von Mittelböhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII, 1856, pag. 355.

die Stufe um Mauth aus, wo die kugeligen Concretionen reichlich vorkommen. dann um Rokytzan, ferner in einem Streifen über Volduch, Sirá, Karez gegen Cerhowitz, dann — immer in nordöstlicher Richtung — von Točnik gegen Hudlitz und von Althütten über Libečov gegen Ptitz. Gut entwickelt ist die Stufe in der schmalen Zone vom Berauner Plešivec gegen Klein Přílep wo in der sog. Kamenina bei Železná und im Gehänge der von Klein Přílep gegen den Kačitzer Bach herabziehenden Schlucht Kugeln gefunden werden, weiter gegen Draheléitz, Chrašťan und Třebonitz und in einem anscheinend mehrfach unterbrochenen Zuge an Motol vorbei gegen Košiř, dann über Smichov, am Fusse des Lorenziberges über die Moldau und vom Südende des Karlsplatzes in der Prager Neustadt quer über die Stephansgasse, das obere Ende des Wenzelsplatzes gegen den Franz-Josephsbahnhof und entlang der Žižkover Quarzitrücken nach Hrdlořez und Hloupětín, wo die vorkommenden Concretionen nur selten Versteinerungen enthalten. Etwas nördlicher beginnt ein Streifen nahe bei Liboc und lässt sich unter dem Červený vrch bei Wokowitz, durch das rechte Thalgehänge oberhalb der Jenerálka über Dejwitz zur Moldau, dann am rechten Ufer hinter dem Quarzitfelsen bei der Bulovka unweit Lieben und hinter Troja leicht nachweisen. In die Fortsetzung dieses Streifens fallen die kleinen isolirten Partien von Předletitz, Dřevčitz und Brandeis a. d. Elbe.

Vom Fusse des Quarzitberges Baba bei Tlustovous westlich an Ouval vorbei bis gegen Sibřín sind die schwarzen Schiefer der Stufe nur bei Tlustovous und *N* von Ouval im Thalgrunde entblösst. In der weiteren Erstreckung bis Litochleb kommen silurische Gebilde überhaupt nur stückweise unter der Bedeckung von Lehm und zerstörten tiefsten Kreideschichten zum Vorschein, jedoch lässt sich die Stufe bei Hájek und *N* von Petrowitz im Botičthale sehr gut constatiren. In der Gegend von Kundratitz befindet sich der oben erwähnte Fundort von petrefactenführenden Concretionen bei Libuš, welchen O. NOVÁK ausgebeutet hat und von welchem er 24 Arten von Versteinerungen anführt*), unter denen *Dalmanites Dusli*, *Calymene inopinata*, *Barrandia bohemica*, *Niobe discreta* neu sind. In dem Zuge vom Kundratitzer Walde zwischen Libuš und Neuhof hindurch gegen Modřan sieht man auch, dass die von tuffartigen

*) Zprávy spolku geolog., 1885, pag. 8.

Gesteinen der Stufe **1d** regelmässig unterteuften dunklen Schiefer der Stufe **2a** concordant von Quarziten der Stufe **2b** überlagert werden, dass aber alle diese Gebilde den Phylliten des Urschiefergebirges discordant auflagern. Am jenseitigen Ufer der Moldau ist die Stufe in den Wäldern von Báně gegen Jiloviště schwierig nachzuweisen, und scheint es fast, als ob sich hier die höhere Quarzitstufe **2b** unmittelbar an die Porphyrmassen und Phyllite des Urschiefergebirges (S. 704) anlehnen möchte; erst in der Schlucht zwischen Všenor und Černolitz tritt sie wieder deutlich zu Tage, wenn auch nur in einer schmalen Zone im Liegenden der Quarzite. Längs des Kammes (Hřebeny) des Brdawaldes ist die Stufe **2a** im Hangenden der Rotheisensteine führenden cambrischen Oberstufe **1d** überall nachgewiesen, zumal in den Bergbauen am Skalkaberg, Brdo und Baba (S. 825). Bei Mnischek enthalten die dunklen Schiefer Abdrücke von Graptolithen und ein bis 1·5 *m* mächtiges Brauneisensteinlager.

In der Gegend von Jinetz ist die Stufe **2a** namentlich am steilen Abhange des Plešivecberges gegen das Litavathal entblösst (vergl. Fig. 186). In der Erstreckung von Felbabka bis Strašitz sind die dunklen Schiefer am Tage meist schwierig nachzuweisen. Durch die Bergbaue am Ostrý und Giftberge, bei Neřežin, Kvaň und Těň (S. 847) sind sie aber im Hangenden der Rotheisenstein- und Diabasstufe überall aufgeschlossen worden. Aus dem Kozojeder Stollen zwischen St. Benigna und Kleštěnitz stammen die schwarzen Schiefer mit den prachtvoll erhaltenen Versteinerungen, die von St. Benigna angeführt werden und bei Strašitz wurden die Kugeln gefunden, aus welchen zuerst von CORDA Petrefacten erwähnt wurden.

Westlich von hier bis über Mauth hinaus, sowie nördlich gegen Cerhowitz ist die Stufe der schwarzen Schiefer mit Quarzitconcretionen an der Oberfläche am meisten verbreitet. Die Schiefer, welche in diesem ganzen Terrain, allerdings nicht besonders häufig, an Berglehnen und Thalgehängen entblösst sind, gehören der Stufe **2a** an. An mehreren Orten, so namentlich unter der St. Adalbertkapelle bei Mauth, dann auf den Feldern bei Volešná östlich und Sirá nördlich von Mauth findet man ziemlich reichlich die obgedachten Concretionen mit Versteinerungen.

Desgleichen herrscht in der weiteren Umgebung von Rokytzan die Stufe der dunklen Schiefer vor. Sie wird von

der nächstfolgenden Quarzitstufe **2b** nur in einzelnen Schollen überlagert und am Rande des scheinbaren Beckens, welches sie einnimmt, von den Schichten der beiden oberen cambrischen Stufen unterteuft, wie man namentlich am Südfusse des Skalicehügels bei Lhota (*O* von Pilsenetz), bei Veselá und Hrádek (*S* von Rokytzan) am südlichen, und am nördlichen Abhange des Stradištěberges bei Timakov (*N* von Pilsenetz), bei Eipowitz und Klabava am nördlichen Rande desselben beobachten kann. Die Lagerung ist aber in Wirklichkeit keineswegs eine einfach beckenförmige, sondern an den Rändern sind an zahlreichen Verwerfungsspalten Dislocationen eingetreten, und Bruchspalten durchsetzen wahrscheinlich auch die Schiefer der Stufe **2a**, was jedoch unmöglich ist sicherzustellen, weil die Schiefer an der Oberfläche fast überall von der Ackerkrume bedeckt werden und an den wenigen Stellen, wo sie anstehend sind, auch eine flach wellenförmige Lagerung abgeleitet werden könnte. Nördlich von Rokytzan bei Vosek befindet sich der berühmte Hauptfundort der Versteinerungen enthaltenden Kugeln.

Nördlich von Rokytzan kommen unter den Quarziten der Stufe **2b**, welche die höchsten Punkte des Rač einnimmt, Schiefer der Stufe **2a**, sowie Gesteine des unterlagernden Cambriums zum Vorschein, welche dem mächtigen Porphyrstock des Gebirges aufliegen, aber nur in schmalen Partien an den Gehängen entblösst sind.

Im Liegenden des Quarzitzuges der Brdatka von Žebrák *W* an Beraun vorbei bis Třebonitz erscheinen schwarze Schiefer der Stufe **2a** zunächst unter den Quarziten der Kraví horka bei Žebrák, dann im Hangenden der Diabas- und Rotheisensteinstufe (S. 827) überall in der ganzen Erstreckung über Hředl, Svatá und Trubsko, dann jenseits des Beraunflusses längs der grossen Bruchlinie, welche den Berauner Plešivec spaltet und sich in nordöstlicher Richtung über Prag bis unter die Kreideablagerungen bei Hloupětín verfolgen lässt, dadurch deutlich hervortretend, dass der nördliche Flügel an derselben so bedeutend abgesunken ist, dass die Grauwackenschiefer der Stufe **2c** oder stellenweise selbst **2d** scheinbar unter die schwarzen Schiefer der Stufe **2a** einfallen. Schon von Dibří gegen Althütten an der Beraun lässt sich die Stufe **2a** verfolgen, besonders deutlich aber von Klein Přílep durch das Querthal des Kačitzer Baches, weniger deutlich dann gegen Drahelčitz und Třebonitz. Ein Fundort der Versteinerungen enthaltenden Concretionen

befindet sich hier nicht weit südlich von der aus Přilep gegen Chrustenitz führenden Strasse.

Westlich von diesem Zuge sind in den isolirten Partien auf den Bergen Hřebeny, Dlouhá skála, Velis und Kublov (vergl. S. 824) im Liegenden des Quarzites und im Hangenden der Diabas- und Rotheisensteinstufe überall dunkle Schiefer der Stufe **2a** entwikkelt. Deutlich treten sie auch in der nordöstlichen Fortsetzung dieses Zuges im Hangenden der Stufe **1d** von Otročín gegen Nischburg (S. 824) und jenseits der Beraun in der Erstreckung über Chyňava, Libečov bis Ptitz zu Tage: im Süden am Berge Kluk und am Rücken Jakubínky am linken Beraunufer, ober Chyňava auf den Bergkämmen Kamenina und Hůrka, bei Ptitz unmittelbar unter den Quarzitschollen.

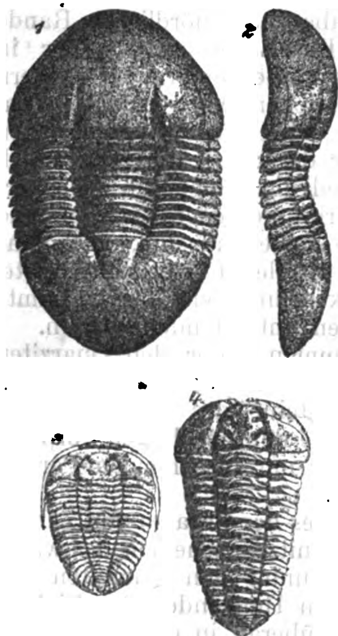


Fig. 196 bis 198. Trilobiten des böhm. Untersilurs.
Nach *J. Barrande.*

1, 2 Illaenus Katzeri Barr. 1 Von oben, 2 von der Seite, cca Hälfte der natürl. Grösse. Vosek 2a (Dd1γ). Typisch für die Stufe. — *3 Calymene pulchra* Barr. Etwas verkleinert. Zahořan 2c (Dd4). — *4 Calymene Arago* Rouault. Verklein. Vosek 2a (Dd1γ).

Bei Ptitz und Třebonitz werden die silurischen Gebilde von Kreideablagerungen bedeckt, unter welchen sie aber weiterhin wieder zum Vorschein kommen und nordostwärts weiter streichen. Der südliche Zug der Stufe **2a** längs der weiter unten mehrmals zu erwähnenden grossen Verwerfungsspalte beginnt beim Hofe Hájek *W* von Motol, wo im Eisenbahneinschnitte dunkle Schiefer unter den Quarziten der Stufe **2b** anstehend sind, und zwar in unmittelbarer Berührung mit verworfenen Schichten des höchsten Unter- und tiefsten Obersilurs. Von diesem Eisenbahneinschnitte zieht sich die Bruchlinie, an welcher die Schiefer **2a** mit den Schichten **2d** (Dd5) zusammenstossen, durch das Košířer Thal zum Fusse des Lorenziberges in Smichov, übersetzt die Moldau und zieht über Emaus und quer über den Karlsplatz,

wie oben erwähnt, zum Bahnhofe der Kaiser Franz Josephs-Bahn. Hier wird die Spaltung u. Verwerfung des Zuges deutlich. Der eine Flügel zieht über den Staatsbahnhof und im Karolinenthaler Gehänge des Žižkaberges bis N von Hrdlořez. Dieser wird von Diabastuffen der Stufe 1d unterlagert, welche gegenwärtig durch den Bahndamm verdeckt sind. Der zweite Flügel streicht von der Hrabovka über Žižkov, am Nordabhange des Smetankaberges gegen Hloupětin und Chvala. An der Oberfläche ist die ganze Bruchlinie durch eine Reihe von Quarzitklippen bezeichnet, in deren Liegendem [l]eben sich die [d]unklen Schie[fe]r 2a ausbrei[te]n, unter wel[ch]e die an die[se]n anstoßen[den] Schichten der höheren silurischen Stufen scheinbar [f]allen. Der Nachweis der Stufe 2a ist hier überall durch

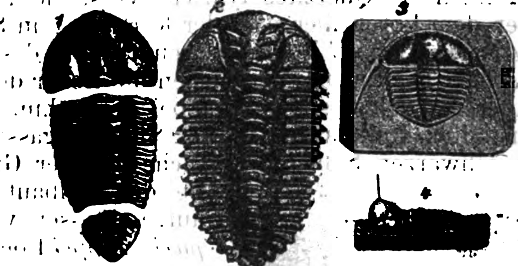


Fig. 199 bis 201. Trilobiten der Stufe 2a (Dd1γ) des böhm. Untersilurs.

Nach *J. Barrande.*

1 *Dalmanites atavus* Barr. — 2 *Placoparia Zippei* Boeck. sp. Der Kopf ist nicht ganz. — 3, 4 *Trinucleus Reussi* Barr. 3 von vorne, 4 von der Seite.

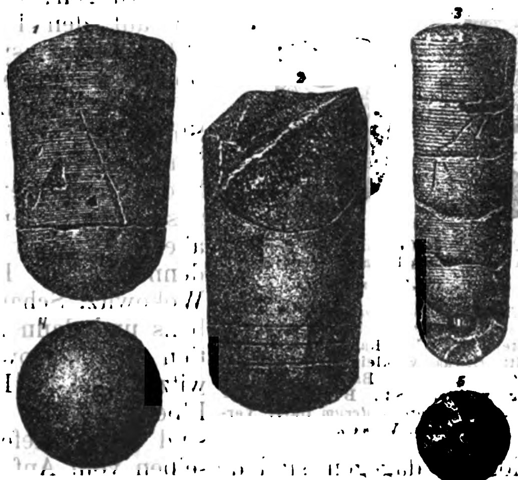


Fig. 202 bis 204. Orthoceraten des böhm. Untersilurs.

Nach *J. Barrande.*

1, 4 *Orthoceras sociale* Barr. 4 Endscheidewand mit wenig excentrischem Sipho. Etwas verklein. Vosek 2a (Dd1γ). — 2. *Orthoc. factum* Barr. Wenig verklein. Drabov 2b (Dd2). — 3, 5 *Orthoc.* [illegible] Barr. 5 Von unten. ⅓ nat. Gr. Vosek 2a (Dd1γ).

charakteristische Petrefakten erbracht: am Fusse des Weissen Berges bei den Košiřer Höfen führen die Schiefer im Liegenden des Quarzites typische Versteinerungen der Stufe; unter dem Lorenziberge in der Karlsgasse in Smichov wurde *Placoparia Zippei* Boeck sp. gefunden *), desgleichen in den Schiefern bei Emaus, in welchen die Keller der Schary'schen Brauerei angelegt sind, dann bei der böhm. Technik, beim Neustädter Rathhause, in der Stephansgasse, wo ich aus den schwarzen Schiefern, welche bei der Grundaushebung bei den Neubauten Nro. 53—55 aufgeschlossen wurden, *Placoparia Zippei* Boeck sp., *Aeglina prisca* Barr. und *Bellerophon* sp. gewann; beim Franz Josephs-Bahnhof führen die Schiefer im Einschnitte vor dem Tunnel ebenfalls die genannten Versteinerungen; und bei Hloupětin auf den Feldern *O* vom Orte fand ich spärlich Concretionen mit organischen Resten.

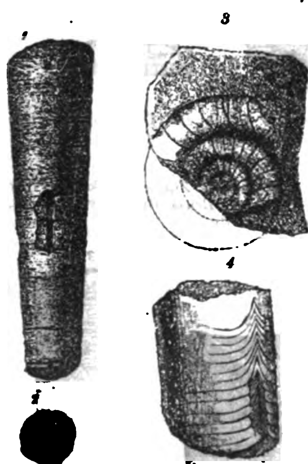


Fig. 205 bis 207. Cephalopoden der Stufe 2a (Dd1γ) des böhm. Untersilurs.
Nach *J. Barrande.*

1, 2 Bactrites (?) Sandbergeri Barr. mit theilweise erhaltener Schale und entblösstem Sipho in Randlage. 2 Querschnitt. Etwas verklein. Vosek. — *3 Lituites primulus* Barr. Bruchstück wenig verstein. St. Benigna. — *4 Bathmoceras praeposterum* Barr. Verklein. Vosek.

Der nördliche Zug der Stufe 2a, in der Fortsetzung jenes bei Ptitz von Kreidegebilden bedeckten, ist nicht so zusammenhängend, lässt sich aber, obwohl vielfach verdeckt dennoch von Hostiwitz über Wokowitz, Scharka, Troja, Kobylis und dann in kleinen Partien bei Miškowitz und Popowitz vorbei bis Brandeis an der Elbe verfolgen. Bei Hostiwitz sind die Schiefer nicht aufgeschlossen, dagegen sind dieselben vom Anfange der Wolfschlucht bis zur Wilden Scharka unter dem Jägerhause gut entwickelt, ebenso in der dislocirten Scholle von Wokowitz über den Hof Jenerálka (vergl. S. 851) im rechten Gehänge des Scharkathales gegen Zlatnice und in einer weiteren dislocirten Partie vom Rothen Berge gegen Dejwitz im Hangenden der eisensteinführenden Diabastuffe (S. 833, Fig. 188).

*) J. Kořenský, Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1877, pag. 90.

In Spuren trifft man sie bei der Kaisermühle und beim Bubenčer Bahnhofe, dann deutlicher entwickelt am rechten Moldauufer vom Schloss Troja gegen Kobylis (Fig. 166) und in verworfener Lagerung zwischen Klein Holeschowitz und Neu Lieben. Sehr verworren sind die Lagerungsverhältnisse

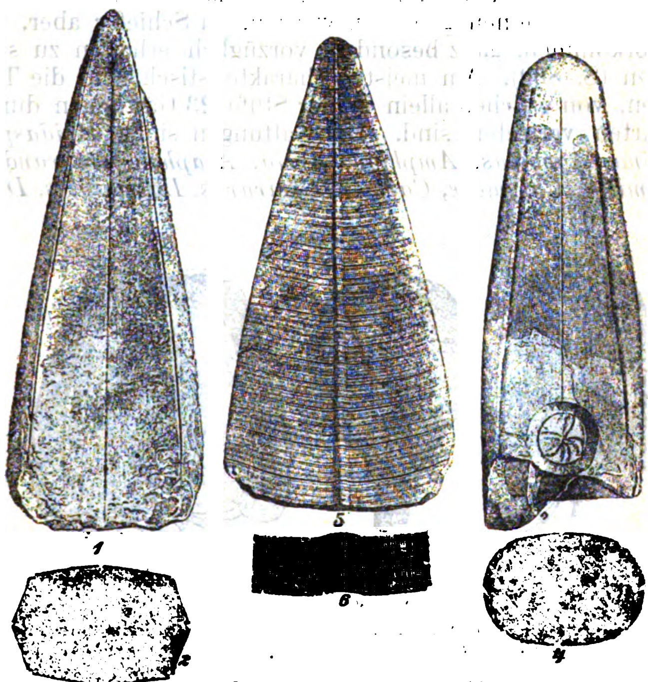


Fig. 208 bis *210*. Conularien des böhmischen Untersilurs. Nach *J. Barrande*.

1, 2 Conularia consobrina Barr. Etwas verkleinert. Die Spitze ist auf der rechten Seite beschädigt. 2 Querschnitt. Drabov 2b (Dd2) — *3, 4 Conul. bohemica* Barr. 3 Gut erhaltenes Exempl., zum Theil mit Schale, trägt an der Vornseite unten einen Abdruck von *Agelacrinites bohemicus* Barr. Wenig verkleinert. Veselá 2b (Dd1). — *5, 6 Conul. nobilis* Barr. 5 Etwas verkleinert. 6 Partie der Oberfläche vergrössert. Lejškov 2d (Dd5).

Auch aus der tieferen und den höheren Stufen bekannt.

in der Brandeiser Gegend. Hier streichen die Schiefer der Stufe **2a** scheinbar im Liegenden der cambrischen Gebilde (vergl. S. 827) *O* an Ctěnitz und Předletitz vorbei. Man findet hier Concretionen, jedoch, soviel ich weiss, ohne Versteinerungen. Desgleichen kann man zwischen Popowitz

und Brandeis an mehreren Stellen die schwarzen Schiefer in überkippter Lagerung die unter der Kreidedecke entblössten Quarzite bedecken sehen.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Stufe **2a** durch ihren grossen Reichthum an Versteinerungen fast aller niederer Thierclassen ausgezeichnet, die hauptsächlich in den Quarzitconcretionen gefunden werden, im Schiefer aber, wo sie vorkommen, ganz besonders vorzüglich erhalten zu sein pflegen (S. 862). Am meisten charakteristisch sind die Trilobiten, von welchen allein in der Stufe 23 Gattungen durch 53 Arten vertreten sind. Die Gattungen sind: *Acidaspis, Aeglina, Agnostus, Amphion, Areia, Asaphus, Barrandia, Bohemilla, Calymene, Carmon, Cheirurus, Dalmanites, Dindymene, Dionide, Harpina, Illaenus, Lichas, Nileus, Niobe, Ogygia, Placoparia, Proetus, Trinucleus.* Von diesen 23 Gattungen sind in den cambrischen Schichtenstufen nur 2 vertreten, nämlich ***Agnostus*** und ***Amphion***, die meisten aber setzen sich in die höheren silurischen Schichten fort. Schon hieraus ist der enge Anschluss der Stufe **2a** an das Untersilur und die ziemlich scharfe Abgrenzung gegenüber dem Cambrium ersichtlich. Die Selbständigkeit der Stufe documentirt sich aber dadurch, dass von den 53 Arten der Trilobiten volle 43 der Stufe ausschliesslich angehören. Darunter befinden sich 8 von NOVÁK benannte, aber noch nicht näher beschriebene neue Arten*). Die wichtigsten,

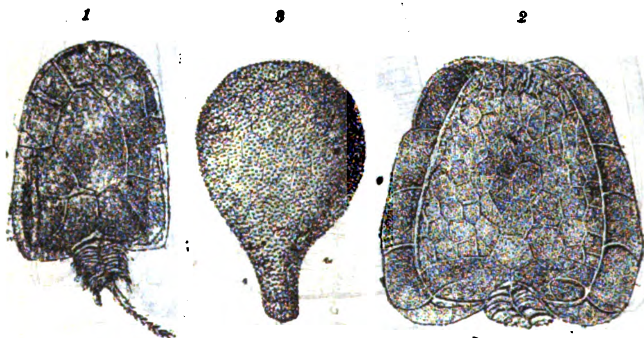


Fig. 211 bis *213*. Cystideen der Stufe 2a (Dd1γ) des böhmischen Untersilurs. Nach *J. Barrande*.

1, 2 Mitrocystites mitra Barr. 1 Lange Form, wenig vergröss., 2 breite Form etwa um 1/3 vergröss. — *3 Pyrocystites pirum* Barr. Vosek bei Rokytzan.

*) Darunter *Illaenus Šárkaensis* und *Ill. parabolinus*.

weil in der ganzen Erstreckung der Stufe verbreiteten und zugleich häufig vorkommenden Trilobiten sind: *Placoparia Zippei* Boeck sp. (Fig. 200, S. 865), *Illaenus Katzeri* Barr.

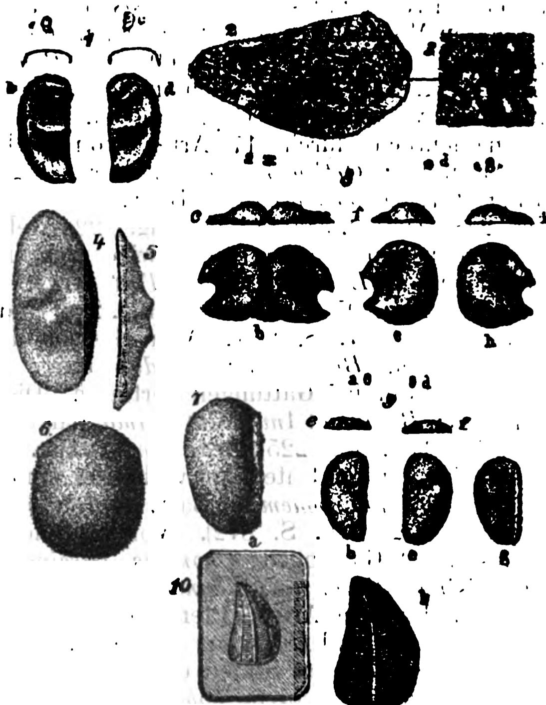


Fig. 214 bis 220. Crustaceen des böhm. Untersilurs. Nach *J. Barrande.*

1 Beyrichia bohemica Barr. *a, c* linke und rechte Schale in natürl. Gr.; *b, d* dieselben vergrössert. Darüber der Querschnitt. Trubín 2c (Dd3). — *2, 3 Primitia prunella* Barr. 2 Quarzitconcretion mit zahlreichen Jugendexemplaren. Verkleinert. 3 Ein Theil der Fläche vergrössert. Vosek 2a (Dd1γ). — *4, 5 Zonozoe Draboviensis* Barr. Schale von oben und von der Seite. Drabov 2b (Dd2). — *6, 7 Caryon bohemicum* Barr. Drabov 2b (Dd2). — *8 Crescentilla pugnax* Barr. *a, d, g* in natürl. Grösse. *b, c* beide Schalen verbunden, *e, f* eine linke, *h, i* eine rechte Schale stark vergrössert. Trubsko 2b (Dd2), Trubín 2c (Dd3). — *9 Hippa latens* Barr. *a, d* in natürl. Gr.; *b, c* linke, *e, f* rechte Schale, *g* rechte Schale von innen stark vergröss. Trubín 2c (Dd3). — *10 Plumulites fraternus* Barr. *b* vergröss. Trubín 2c (Dd3).

(Fig. 196, S. 864 und Fig. 290, S. 907), *Dalmanites atavus* Barr. (Fig. 199), *Calymene Arago* Rouault (Fig. 198), *Aeglina prisca* Barr. (Fig. 261, S. 894), *Ogygia desiderata* Barr.,

Asaphus alienus Barr. (Fig. 279) und *Trinucleus Reussi* Barr. (Fig. 201.)

Von Krustern anderer Ordnungen erscheinen in dieser Stufe die ersten Rankenfüsser (*Anatifopsis* und *Plumulites*), sowie die ersten Muschelkrebse (Ostracoda), namentlich *Primitia prunella* Barr. (Fig. 215, S. 869) und *Beyrichia bohemica* Barr. (Fig. 214), welche auch in den höheren Stufen des Untersilurs vorkommen. Cephalopoden sind ziemlich zahlreich namentlich durch 17 Arten von Orthoceraten vertreten, darunter: *Orthoceras bonum* Barr. (Fig. 204, S. 865 und Fig. 247), *Orthoc. occultum* Barr., *Orthoc. expectans* Barr. (Fig. 248), *Orthoc. sodale* Barr. (Fig. 202), welche beide letzteren auch in den höheren Stufen wiederkehren. Weiter erscheinen 3 Arten *Endoceras*, ein *Tretoceras*, ein fraglicher *Bactrites* (Fig. 205), ein *Lituites* (Fig. 206) und 2 Arten *Bathmoceras* (Fig. 207, S. 866). Von Gastropoden findet man am häufigsten *Bellerophon nitidus* Barr. Muscheln (Acephalen) sind durch 5 Gattungen vertreten. Die typischsten Arten sind: *Bábinka* (*Anuscula*) *prima* Barr. (Fig. 221), *Leda bohemica* Barr. (Fig. 225), *Leda incola* Barr. (Fig. 228), welche beide im ganzen Untersilur verbreitet sind, *Nucula dispar* Barr., *Redonia bohemica* Barr. und *Synek* (*Filius*) *antiquus* Barr. (Fig. 226, S. 872). Von Brachiopoden erscheinen aus den 8 Gattungen: *Chonetes*, *Discina*, *Lingula*, *Orthis*, *Orthisina*, *Paterula*, *Rhynchonella* und *Strophomena* wenige und seltene Arten. Pteropoden sind durch die Gattungen *Conularia* und *Hyolithus* vertreten, deren meiste Arten auch in den höheren Stufen des Untersilurs vorkommen, so namentlich *Conularia bohemica* Barr. (Fig. 209, S. 867), *Con. exquisita* Barr. (Fig. 252), *Con. nobilis* Barr. (Fig. 210), *Hyolithus striatulus* Barr. und *Hyol. elegans* Barr. Von Echinodermen sind die wichtigsten Arten: *Mitrocystites mitra* Barr., *Pyrocystites pirum* Barr. (Fig. 211 bis 213) und *Asterias primula* Barr. Graptolithen sind spärlich vorhanden, am häufigsten, wie es scheint, *Didymograptus Suessi* Barr.

Die Gesammtmächtigkeit der Stufe beträgt im Mittel mindestens 100 *m.*

Quarzitstufe 2b (d. i. BARRANDE's Dd2). Das Hauptgestein derselben ist ein sehr feinkörniger Sandstein mit krystallinischer Quarzgrundmasse, welche letztere meistens so vorherrscht, dass die von BARRANDE gebrauchte Bezeich-

nung des Gesteines als Quarzit allenfalls beibehalten werden darf. Dieser sehr charakteristische, feste, lichtfarbige, gewöhnlich gelbliche oder röthliche, seltener graue Quarzitsandstein ist allgemein verbeitet und nur an wenigen Stellen, zumal dort, wo sich im Gesteine häufiger Petrefacten einfinden, wird derselbe mehr sandsteinartig. Auch die Verwitterung verursacht in vielen Fällen ein Auflösen des Gesteines in Sand, wogegen an anderen Stellen, wo das Bindemittel nicht quarzig und krystallinisch, sondern glimmerig-thonig ist, nach vorangegangener Braunfärbung, die namentlich an Klüften deutlich ist, häufig ein schwerer fetter Lehm entsteht. Der Quarzit ist meistens deutlich geschichtet, wobei die einzelnen Schichtenbänke jedoch von verschiedener Mächtigkeit zu sein pflegen, so dass oft schwache Schichten mit sehr mächtigen Bänken abwechseln. Selten liegen die Quarzitbänke einander direct auf, sondern in der Regel pflegen sie durch eine dünne Lage eines grauen glimmerreichen Schiefers von einander getrennt zu sein. Diese Schieferlagen werden namentlich im Liegenden und Hangenden der Stufe mächtig und herrschen selbst über die Quarzitschichten vor, so dass hiedurch der allmälige Uebergang der Quarzitstufe in die unter- und überlagernde Grauwackenschieferstufe bewirkt wird. Charakteristisch für die Schiefer ist, dass sie leicht in kleine kantige Brocken zerfallen. Der Quarzit erscheint stets massig und verräth keine zur Schichtung parallele Spaltbarkeit. Die Begränzungsflächen der Quarzitbänke sind gewöhnlich eben, manchmal aber auch wulstig, meistens parallel, jedoch auch sich einander nähernd, in welchem Falle die Quarzitbänke eigentlich langgezogene Linsen bilden. Gelegentlich werden im Quarzit grosse, 10 bis 80 *cm* im Durchmesser habende, kugelförmige Concretionen gefunden, z. B. in Žižkov, Veleslávin, bei Tlustovous u. a. a. O. Fast stets sind die Quarzitlager senkrecht auf die Schichtungsflächen zerklüftet, so dass sie in mehr minder umfangreiche, parallelopipedische Stücke zerfallen, die leicht von einander losgelöst werden können. Sie finden als schwerer Baustein Verwendung oder werden auf Pflastersteine verarbeitet. Sind jedoch die transversalen Klüfte sehr nahe bei einander, dann zerfallen die Quarzitbänke in lauter kleine scharfkantige Stücke, die nur als Strassenschotter verwendet werden können. Zu diesem Zwecke dienen auch die Abfälle von der Verarbeitung des Gesteines auf Würfel, die namentlich in Prag und den Vororten mit Vorliebe zum Strassen-

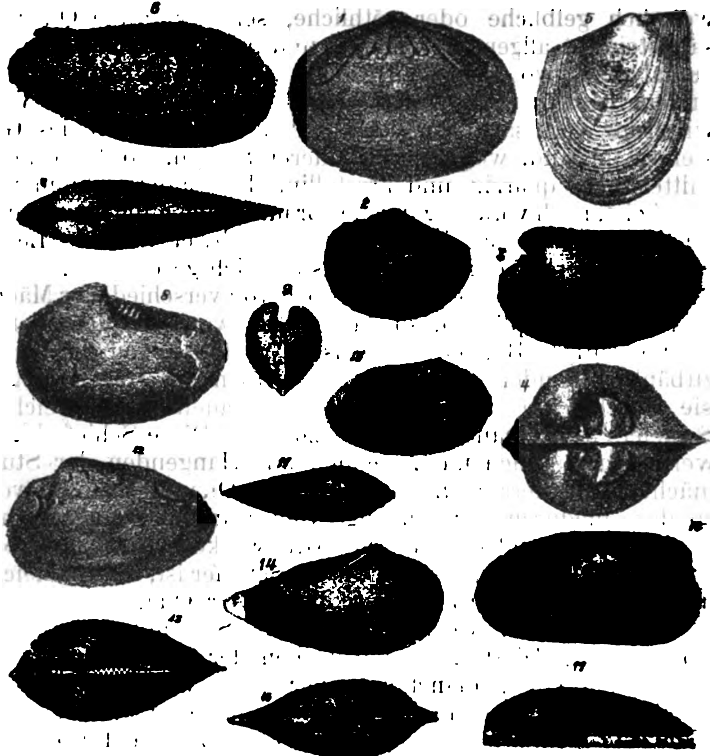


Fig 221 bis 229. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Untersilurs.*)

Nach *J. Barrande.*

1, 2 Bábinka (Anuscula) prima Barr. 1 Steinkern mit eigenthüml. seichten Eindrücken unter dem Schlossrande. 3mal vergröss. 2 Exempl. mit erhaltener Schale in nat. Gr. Vosek 2a (Dd1γ) — *3, 4 Redonia bohemica* Barr. Längl. Form. 3 Von der Seite, 4 von vorne. 3mal vergröss. Vosek 2a (Dd1γ). — *5 Avicula patricia* Barr. Wenig verklein. Trubsko 2b (Dd2). — *6, 7 Dceruška (Filiola) primula* Barr. Lejškov 2d (Dd5), auch in der tieferen Stufe vorkommend. — *8, 9 Leda bohemica* Barr. 8 Seitenklappe vergrössert. 9 Von vorne, natürl. Gr. Butowitz 2c (Dd4), jedoch im ganzen Untersilur verbreitet. — *10, 11 Synek (Filius) antiquus* Barr. Lejškov 2d (Dd5), im ganzen Untersilur vertreten. — *12, 13 Nucula incisa* Barr. Fast 3mal vergröss. Butowitz 2c (Dd4). — *14, 15 Leda incola* Barr. Fast 3mal vergröss. Lejškov 2d (Dd5), jedoch im ganzen Untersilur verbreitet. — *16, 17 Modiolopsis Draboviensis* Barr. Lange Form. Tachlowitz 2d (Dd5), jedoch vornehmlich in 2b (Dd2) verbreitet.

*) Nach Conrath sollen dieselben mit Sicherheit nur den Mytiliden, Aviculiden und Nuculiden angehören.

pflastern benützt werden. Im grössten Theile des mittelböhmischen Waldgebirges liefert die Stufe 2b das übliche Material zur Wegbeschotterung. Hie und da, vorwaltend im Tiefsten der Stufe, finden sich auch Diabase und Mandelsteine ein.

Wichtig ist die Quarzitstufe in orographischer Beziehung, da wegen Verwitterungsbeständigkeit des Gesteines die Köpfe der Quarzitbänke in scharfen Rücken und hohen Kuppen über dem mehr denudirten Schieferterrain zu Tage kommen. Häufig stehen die Quarzite in steilen Wänden an und treten überhaupt so deutlich hervor, dass die Stufe überall leicht nachgewiesen werden kann.

Sie erstreckt sich von Černik *O* von Prag über den Bababerg bei Tlustovous, *W* an Ouval vorbei gegen Koloděj, Dubeček, Ober Měcholup, Hostivař, Chodov, durch den Kundratitzer Wald gegen Neuhof, wo sie auskeilt. Erst am jenseitigen Ufer der Moldau tritt sie südlich von Königsaal wieder zu Tage und erstreckt sich, allmälig mächtig anschwellend, in südwestlicher Richtung über Všenor bis Čenkov, hier den Kamm des grossen Brdawaldes (S. 801) bildend. Von Čenkov bis Felbabka *SW* von Hostomitz ist die Erstreckung der Stufe eine nordwestliche, wird aber am linken Litavaufer wieder südwestlich, worauf die Quarzitstufe in einem Bogen über den Giftberg und Hvozdetz gegen Hořowitz verfolgt werden kann. Südlich und westlich von hier bildet die Stufe, abgesehen von einem von Mrtník über Zaječov bis Těň ziehenden Streifen und einem aus der Gegend von Komarau gegen Karez fast nördlich streichenden Querriegel nurmehr eine Anzahl kleinerer und grösserer isolirter Partien, die in einzelnen Kuppen oder kurzen Rücken von vorwaltend nordöstlicher Längserstreckung das Terrain südlich bis Pilsen und westlich bis Radnitz überragen. Von Žebrák über Knížkowitz, Althütten, Hořelitz bis Třebonitz erstreckt sich der Quarzitrücken des kleinen Brdawaldes (Brdatka, S. 804), von welchem westlich die Stufe abermals nur in einer Anzahl isolirter Partien entwickelt ist. Aus der Gegend von Hyskov bis Ptitz zieht ein Rücken im engsten Zusammenhange mit der tieferen Schichtenstufe, deren Lagerungsverhältnisse oben (S. 863) schon angedeutet wurden. In der Fortsetzung der ersteren, bei Třebonitz unter der Kreidedecke verschwindenden Erstreckung streicht ein durch mehrere Klippen und Felsrücken bezeichneter Streifen der Quarzitstufe über Košíř, Smíchov, Prag und Žižkov bis Hloupětín.

Die Fortsetzung des bei Ptitz von Kreideablagerungen bedeckten Zuges bildet aber die Erstreckung der Stufe, die von Hostiwitz über Wokowitz, allerdings vielfach unterbrochen, bis an das rechte Moldauufer bei Lieben verfolgt werden kann und in deren Verlängerung die isolirten Partien bei Předletitz und Brandeis a. d. Elbe fallen.

In dieser kurz angegebenen Erstreckung der Quarzitstufe 2b wollen wir einige Punkte näher besichtigen.

Von Ouval bis in die Gegend von Modřan tritt die Stufe nur in sanften Hügeln hervor, welche an der Grenze des Silurgebietes und des Urschiefergebirges hinziehen und trotz ihrer geringen Höhe doch kenntlich über die flache Gegend aufragen. Die Quarzite werden fast überall deutlich von der Stufe 2a unterlagert und bilden mit dieser mehrfache synklinale und antiklinale Wellen. Am Babahügel bei Tlustovous sind die durch Haematitbeimengung röthlich bis violett gefärbten Quarzite am steilen Süd-

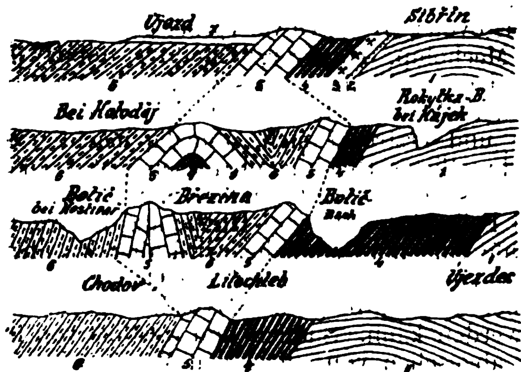


Fig. 230 bis 233. Vier parallele Profile zur Erläuterung der Einfaltung der Quarzitstufe 2b zwischen Hostivař und Koloděj. 1 Phyllit. 2 u. 3 Cambrische Stufen 1c (Dd1α) und 1d (Dd1β). 4 Stufe 2a (Dd1γ), 5 Quarzitstufe 2b (Dd2), 6 Stufe 2c (Dd3 u. d4) des Untersilurs.

westabhange gut entblösst. Vom Wiederholz (Friedholz) bei Ouval bis Chodov vermag man die Stufe nur stückweise zu verfolgen. Bei Koloděj tritt eine starke Faltung (oder Verwerfung?) ein, durch welche die Stufe in zwei Flügel getrennt wird, die über Dubeček bis Hostivař ziehen. (Fig. 230 bis 233). Bei Litochleb sind sie schon wieder vereint, worauf die Stufe in den Rücken des Kundratitzer Haines weiter zieht, wo die Quarzite theilweise entblösst sind. In Folge der hier durchgehenden grossen Bruchlinie ist das Verflächen der Schichten aber kein nordwestliches, wie weiter nördlich, sondern ein südöstliches.

Im Bereiche dieser Bruchlinie, welche die Moldau quer übersetzt, fehlt die Stufe 2b von Neuhof *N* von Modřan bis Záběhlitz *S* von Königsaal bis auf einzelne losgerissene Schollen gänzlich. Erst am linken Moldauufer tritt sie bei Báně wieder auf —, wegen des grossen Schichtenbruches mit sehr steil südöstlichem Verflächen — und setzt weiterhin im grossen Brdawalde den ganzen Kamm und den nordwestlichen Abfall desselben zusammen. Dieser ist, wie weiter oben schon erwähnt wurde, recht ausgedehnt, da durch mehrere, zum Streichen des Hauptrückens parallele Verwerfungen Nebenrücken entstanden sind, die das allmälige Abdachen des Hauptkammes gegen Nordwest bewirken. In Folge dessen erscheint hier die Quarzitstufe fast 3000 *m* mächtig. Durch das Querthal, welches den ganzen Gebirgskamm zwischen Černolitz und Všenor durchbricht, ist der Bau desselben gut entblösst. Am mächtigsten ist die Ver-

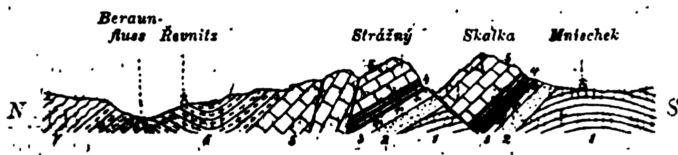


Fig. 234. Durchschnitt durch den grossen Brdawald.
1 Phyllit. *2* Stufe 2c (Dd1α), *3* Stufe 2d (Dd1β) des Cambriums. *4* Stufe 2a (Dd1γ). *5* Quarzitstufe 2b (Dd2), *6* u. *7* Schieferstufen 2c (Dd3 u. d4) und 2d (Dd5) des Untersilurs.

werfung, welche zwischen Mnischek und Řevnitz den Brdawald in zwei Kämme trennt, und an welcher nicht nur die schwarzen Schiefer 2a, sondern auch die Oberstufe des Cambriums am Südgehänge des Nebenkammes zu Tage kommen. (Fig. 234). In anstehenden Felsmassen erscheint der Quarzit nur stellenweise, meistens sind die Gehänge mit Trümmern und Schutt bedeckt. Im Waldgebiete von Všenor und Řevnitz befinden sich die grossen Steinbrüche, aus welchen Prag vorwaltend sein Pflaster bezieht. Am Berge Písek (Sand) bei Čenkov wird der weisse bröckelige Quarzitsandstein für Glashütten gewonnen.

Durch die Einsattelung, über welche die Strasse von Hostomitz nach Jinetz geführt ist, wird der grosse Brdawald von den westlicheren Partien der Quarzitstufe 2b getrennt. Zunächst schliesst sich an denselben der lange Kamm des Plešivec (Kahler Berg) an, dessen Rücken von mächtigen, flach gelagerten Quarzitbänken gebildet wird, die in

steilen prallen Wänden gegen das Litavathal abstürzen (Fig. 186). Am nördlichen Ende des Plešivec wird der Zusammenhang der Stufe, welche weiter südlich am linken Litavaufer im Ostryberge mächtig entwickelt ist, nur durch die im Litavathale zu Tage ausgehenden Quarzitschichten angedeutet, welche hier im Streichen einer knieförmigen Knickung oder Umbiegung zu unterliegen scheinen, da sie im Plešiveerücken südöstlich streichen und nordöstlich einfallen, im Ostry dagegen südwestlich streichen und in *NW*



Fig. 235 Profil durch den Pisek- und Plešivecberg. Nach *Krejčí* und *Feistmantel*.

1 Conglomeratstufe 1a (B z. Th.), 2 Paradoxidenschiefer 1b (C), 3 Stufe 1c (Dd1α), 4 Stufe 1d (Dd1β) des Cambriums. 5 Stufe 2a (Dd1γ), 6 Quarzitstufe 2b (Dd2), 7 Stufe 2c (Dd3 u. d4) des Untersilurs.

verflächen. Der Litavafluss scheint gerade die Umbiegung zu durchbrechen. Die wiederholten Verwerfungen im Bereiche des Plešivec werden durch das Längsprofil (Fig. 235) veranschaulicht. Fig. 186 ist das entsprechende Querprofil.

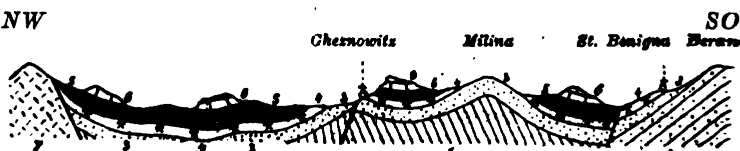


Fig. 236. Profil durch das Cambrium und Untersilur östlich von Mauth. Z. Th. nach *J. Krejčí*.

1 Phyllit. 2 Conglomeratstufe 1a (B z. Th.), 3 Stufe 1c (Dd1α), 4 Stufe 1d (Dd1β) des Cambriums. 5 Stufe 2a (Dd1γ), 6 Quarzitstufe 2b (Dd2) des Untersilurs. 7 Porphyr.

An den Ostrý-Berg, in welchem die vielfach gestörte Schichtenstellung der Quarzitstufe deutlich beobachtet werden kann (Fig. 167), schliessen sich mehrere Quarzitklippen an, welche bis zum Querthale des Rothen Baches bei Mrtník in südwestlicher und von da über Hvozdetz bis Hořowitz in nordöstlicher Richtung verfolgt werden können, so dass hier die Quarzitstufe gewissermassen den scharfen Aussenrand einer Ausbuchtung des Untersilurs markirt. Am höchsten erheben sich darin der Giftberg bei Neřežín (530 *m*) und der Čihadloberg bei Hvozdetz (540 *m*). Durch das

Querthal des Rothen Baches, welches bis in die Oberstufe des Cambriums eingefurcht ist, von dieser Partie getrennt, aber mit ihr im Zusammenhang zu denken, ist die Erstreckung der Stufe von Mrtník über Zaječov bis Těň, die bei letzterem Orte mit dem 585 *m* hohen Kopaniny-Rücken endet. Durch den antiklinalen Schichtenbau der Berge Milina und Jivina (Fig. 236) wird sie von einer isolirten Quarzitpartie bei Chlumowitz und von der Erstreckung der Stufe getrennt, welche bei Komarau beginnt und dann bei geändertem Streichen zwischen Karez und Oujezd wie ein Querriegel die westlichste Ausbuchtung der oberen Stufen des Untersilurs abschneidet. Das Streichen desselben ist südnördlich, das Fallen der Schichten theils steil westlich, theils flacher östlich, entsprechend der Aufwölbung dieses durchwegs bewaldeten Rückens, welcher vom Hrobiště-Berge bei Oujezd *S* von Cerhowitz, von der Karizská hora und den



Fig. 237. Profil durch den Jivinaberg.
Nach *J. Krejčí.*

1 Phyllit. 2 Kieselschiefer. 3 Conglomeratstufe 1a (B. z. Th.), 4 Stufe 1c (Dd1α), 5 Stufe 1d (Dd1β) des Cambriums. 6 Stufe 2a (Dd1γ), 7 Quarzitstufe 2b (Dd2) des Untersilurs. 8 Alluvium.

Hřebeny bei Volešná *O* von Mauth überragt wird (vergl. S. 862). Im mittleren Theile des Rückens sind die Liegendstufen des Quarzites, besonders auch die eisensteinführende Stufe 1d durch eine secundäre Aufstauung der Schichten hoch empor gedrängt (Fig. 237). Die Eisensteine werden hier abgebaut.

Zahlreich sind die isolirten Quarzitpartien zwischen Mauth, Radnitz und Pilsenetz, welche hier alle höheren Bergkuppen und Rücken einnehmen und wohl als Reste einer einst zusammenhängenden Quarzitdecke aufgefasst werden dürfen.

Am weitesten gegen *SW* vorgeschoben ist die Quarzitpartie am Hůrka-Hügel bei Pilsenetz (Fig. 238), von welcher nördlich, beziehungsweise östlich, nur durch Thalschluchten getrennt, in welchen die tiefere Stufe zum Vorschein kommt, Quarzitschollen am waldigen Hügel Sutice und auf der kahlen

Skalice zwischen Timakov und Lhota auftreten. An sie schliesst sich etwa 2 *km* östlich vom letztgenannten Orte ein schmaler und wenig ausgeprägter Quarzitrücken an, welcher am Ketelberge endet und hier von Quarzsandsteinen der Stufe 1c überragt wird. Alle diese vier Partien der Quarzitstufe verflächen ziemlich übereinstimmend nördlich, und scheinen zusammen den südlichen Flügel einer Mulde vorzustellen, deren nördlicher Flügel theilweise in den Quarzitkuppen des waldigen Stradištěberges bei Ledkov und des Čilinakammes *SO* von Eipowitz erhalten ist, deren Schichten südlich einfallen. (Fig. 238.)

Eine weit grössere Oberflächenausdehnung besitzt die Stufe 2b im Račgebirge (S. 803), wo sie zunächst den westöstlich streichenden, gewaltigen, steilen, mit grossen Quarzitblöcken bedeckten, waldigen Kamm des Račberges zwischen Glashütten und Dlouhá Lhota zusammensetzt. Der Quarzit ist hier theils mürbe und zu Sand aufgelöst, welcher für

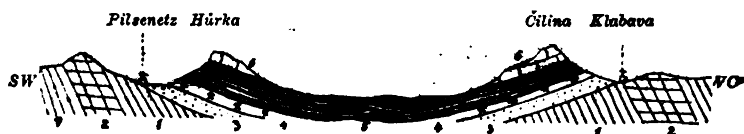


Fig. 238. Profil durch das Silurgebiet zwischen Pilsenetz und Klabava.
1 Phyllit. 2 Kieselschiefer. 3, 4 Cambrische Schichtenstufen 1c (Dd1α) und 1d (Dd1β). 5 Schwarze Schiefer 2a (Dd1γ). 6 Quarzitstufe 2b (Dd2).

die Glashütten von Břas gewonnen wird, theils dicht bis krystallinisch. Stellenweise wird er reichlich von den *Scolithus linearis* Hall (*bohemicus* Barr.) genannten Röhrchen durchsetzt. Am Südabhange des Rückens ist er in steilen Bänken anstehend. Südlich vom Račrücken, dessen höchster Gipfel Brno heisst, streicht ebenfalls ziemlich westöstlich ein zweiter, niedrigerer, von jenem durch die Einsenkung, durch welche die Strasse von Glashütten nach Holoubkau führt, getrennter Rücken (S. 803), welchem der Plecháčberg und Hřebeny bei dem gräflich Sternberg'schen Schlosse Březina angehören. (Fig. 187). Auch hier fallen an der Südseite die Quarzitbänke steil ab, während sie weiter hinauf flacher liegen.

Oestlich vom Račgebirge befindet sich eine kleine Quarzitpartie am Chlumberge. Der Kern dieses Hügels, sowie der Berge im Račgebirge besteht aus Porphyr, welcher aber nur am südlicher gelegenen Vydřiduchberge bei

Holoubkau am Gipfel entblösst zu Tage kommt. (Fig. 187). Nördlich von hier bildet Quarzit den Rücken der Sirská Hora und des Chejlowwaldes, sowie einen kleinen Hügel zwischen Mauth und Karez; nördlich vom Račgebirge bildet er die Kämme Na Solech und Bílá Skála (vergl. S. 803), in welchen die Quarzitschichten gegen einander einfallen und eine Mulde zu bilden scheinen. (Fig. 239.)

Der Quarzitkamm des kleinen Brdawaldes (Brdatka) beginnt bei Žebrák mit dem niedrigen kahlen Felsrücken



Fig. 239. Profil durch das Račgebirge und die nördlicheren Quarzitkämme.
1 Phyllit. 2 u. 3 Cambrische Stufen 1c (Dd1α) und 1d (Dd1β). 4 Stufe 2a (Dd1γ). 5 Quarzitstufe 2b (Dd2) des Untersilurs. 6 Carbon. 7 Porphyr.

der Kravi Horka (Fig. 240), gewinnt aber erst jenseits des Querthales von Hředl bedeutend an Höhe und streicht als fast ununterbrochener bewaldeter Kamm bis zum Beraunflusse. Durch eine mächtige Bruchlinie wird der Bergrücken im nördlichen Theile der Länge nach in zwei parallele Quarzitkämme zertheilt, die besonders von der Dibřimühle an gegen die Beraun zu deutlich aus einander treten. Im Süden ist der westliche, verworfene Kamm weit vom Brdatkazuge getrennt und in einzelne Schollen aufgelöst. Uebrigens ist auch im östlichen Kamme die Lagerung gestört, oder doch die Schichten mehrfach aufgestaucht. Am linken Beraunufer scheint die Quarzitstufe mächtiger als am rechten zu sein, was auf wiederholte Schichtenbrüche zurückzuführen ist. Die Mitte der Zone wird durch den Plešivecberg bezeichnet, dessen kahle Lehnen weithin sichtbar sind (Fig. 152). Die vorerwähnte grosse Bruchlinie findet hier ihre Fortsetzung und wird weiter nördlich sehr deutlich durch-



Fig 240. Profil zwischen Točnik und Žebrák. Nach *J. Krejčí.*
1 Phyllit. 2 Quarzsandsteinstufe 1c (Dd1α). 3 Diabas- und Rotheisensteinstufe 1d (Dd1β) des Cambriums. 4 Stufe 2a (Dd1γ), 5 Quarzitstufe 2b (Dd2), 6 Stufe 2c (Dd2 u. d4) des Untersilurs. 7 Diabas u. Diabastuff.

eine so gewaltige Verwerfung markirt, dass zwischen die beiden auseinander getretenen Quarzitkämme die höhere Schichtenstufe in einem Streifen, der sich gegen Norden allmälig erweitert, eingeschoben erscheint. Am Plešivec und bei Hyskov, und Lhotka sind die Lagerungsverhältnisse wegen mangelhafter Aufschlüsse zwar sehr schwierig zu lösen, jedoch scheint es am angemessensten zu sein, den Berauner Plešivec sammt dem Hyskover Ausläufer zum südlichen Kamme einzubeziehen. Dieser streicht dann vom Plešivec zwischen dem Hofe Veselá und dem Dorfe Lhotka hindurch über den Březovárücken bis in's Kačitzer Thal bei Chrustenitz. Jenseits desselben bildet Quarzit den waldigen Blýskavarücken und weiterhin, mehrfach dislocirt, nur einzelne Felshügel, auf welchen zwischen Hořelitz und Chrašťan bis gegen Třebonitz Schotterbrüche eröffnet sind. An den Gehängen des Kačitzer Thales kann man die durch die grosse Verwerfung verursachte Schichtenwiederholung, wie überhaupt die Lagerung des ganzen Untersilurs, am deutlichsten beobachten. (Fig. 257.)

Von Třebonitz auf eine Strecke gegen Motol ist die Fortsetzung des Zuges von Kreideablagerungen verdeckt. Sie tritt beim Waldhof (Stodůlek) ziemlich verengt wieder zu Tage (S. 864), streicht quer über die Eisenbahn und die Motol-Košiřer Strasse, lässt sich dann in mehreren Verwerfungen an der linken Thallehne unterhalb des Weissen Berges bis zur Hřebenka verfolgen und kommt durch eine Biegung auf der Skalka hinter der Smichover Gasanstalt in bedeutender Mächtigkeit zum Vorschein. Weiter erscheint die Stufe **2b** an der Oberfläche erst wieder am rechten Moldauufer, u. zw. im Gasseneinschnitte beim Emauskloster; früher war sie auch in der Salmgasse, am oberen Ende des Wenzelplatzes in den jetzigen Čelakovský-Anlagen und auf dem Platze, welchen das neue Museumsgebäude einnimmt, sowie auf den anliegenden Weinberger Gründen in Schotterbrüchen (noch vor 8 Jahren) aufgeschlossen. Die hohe Lage der oberen Neustadt von Prag, dann die Steigung der Quergassen in den Kgl. Weinbergen von der Jungmannstrasse aus ist eben durch das Auftreten der Quarzitstufe bedingt. Irgendwo zwischen dem Museum und der Salmgasse, möglicherweise aber auch schon im Moldaubette beginnt die Einfaltung und Verwerfung, welcher schon oben S. 865 gedacht wurde und welche die Quarzite, sowie die sie begleitenden Schichtenstufen in zwei Züge trennt (Fig.

275), die sich erst bei Hrdlořez wieder zu verbinden scheinen. Der eine Zug, dem auch das Vorkommen der Stufe beim Museum angehört und der vom Tunnel der Kaiser Franz Josephs-Bahn durchschlagen wird, streicht über die Anhöhe ober dem Heine'schen Garten (deutschen Sommertheater), wo die zum Theile an Scolithusröhren reichen Quarzite auf den Feldern in Gruben anstehen, bei der Sklenářka vorbei über den Berg „U kříže" bei Wolschan, dann über den felsigen Rücken bei der Vápenka gegen Hrdlořez, weiter über den Smetankarücken und Hloupětín, wo im Dorfe eine Klippe entblösst ist, gegen Chvala, wo er unter den Quadersandsteinen der Kreideformation verschwindet. Der andere Quarzitzug konnte früher beim ehemaligen Neuthore und bei der Hrabovka nachgewiesen werden. Er umfasst hauptsächlich den Žižkaberg-rücken und den Schanzenberg. Bei Hrdlořez ist seine Trennung von dem südlicheren Flügel nicht mehr deutlich nachzuweisen.

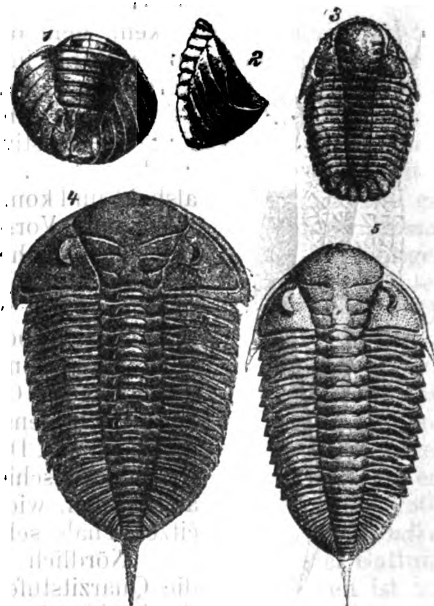


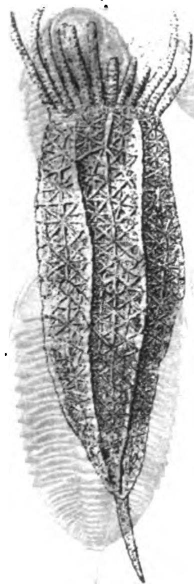
Fig. 241 bis *244*. Trilobiten des böhmisch. Untersilurs. Nach *J. Barrande* und *O Novák*.

1, 2 Homalonotus Draboviensis Nov. Pygidium (Schwanzstück) 2mal verklein. 1 von oben, 2 von der Seite. Drabov 2b (Dd2) — *3 Cheirurus claviger* Beyr. Junges Individuum Trubín 2c (Dd3). — *4 Dalmanites socialis* Barr. (Var. *proaeva* Emmr.) Praskoles 2c (Dd4). — *5 Dalmanites socialis* Barr. Drabov 2b (Dd2), auch in den höheren Stufen vorkommend. 3 bis 5 sind etwa um ½ verkleinert.

Der Quarzitzug westlich vom kleinem Brdawalde, welcher zugleich die westlichste und nördlichste Erstreckung der Stufe 2b in Mittelböhmen vorstellt, ist, wie erwähnt, in seinem südlichen Theile nur in vier Schollen entwickelt, welche die Gipfel der mehrfach schon besprochenen kammartigen Berge Hřebeny, Dlouhá Skála, Velis und Krušná Hora (S. 804, 819, 824) einnehmen. In ihre Fortsetzung

fallen die zwei kleinen Quarzitschollen, die bei Otročim und Stradonitz bei Beraun auftreten.

Jedoch erst am linken Ufer der Beraun entwickelt sich der Quarzit mehr kammartig, zunächst freilich nur in einer isolirten Scholle am Kluk ober Hyskov, dann erst in einem mehr zusammenhängenden Rücken in der steinigen Kamenina, der Hůrka bei Libečov und dem Chrbinarücken, zieht dann weiter über die Rejnover Mühle im Kačitzer Thale und den Karabinaberg, worauf er sich bei Ober Ptitz unter den Kreidegebilden verbirgt. Erst bei Hostiwitz taucht die Stufe im Thalgrunde wieder auf, verschwindet aber alsbald und kommt erst wieder bei Wokowitz zum Vorschein. In dem ersteren Rücken beinahe bis zum Karabinaberg scheinen die Quarzite von Diabastuffen überlagert zu werden und bei Libečov schiebt sich beiläufig in der Mitte der Quarzitzone ein Diabaslager ein, welches gleichfalls bis Ober Ptitz verfolgt werden kann. Uebrigens werden die Quarzitbänke mehrfach mit Diabastuffen und schwarzen Grauwackenschiefern in Wechsellagerung angetroffen, wie man namentlich im Kačitzer Thale sehen kann.



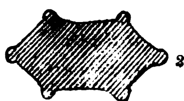


Fig. 245. Ascocystites Draboviensis Barr.

1 Ganzes Exempl., nur die Arme sind nicht völlig erhalten. — 2 Querschnitt. Drahov 2b (Dd2).

Nördlich von Wokowitz erscheint die Quarzitstufe in verworfener Lagerung. Sie ist hier besonders reich an Scolithusröhren. Oestlich trifft man sie stückweise zwischen Veleslavín und Dejwitz, dann an der Eisenbahn in Dejwitz, weiter in einzelnen kleinen Klippen bei der Vořechovka, beim Bubenečer Bahnhofe und bei Holeschowitz. Am jenseitigen Moldauufer kommt sie zunächst in zwei anscheinend gegen einander vorworfenen Partien zum Vorschein, und zwar am hohen Uferfelsen der Moldau, auf welchem dass Schlösschen Zámeček steht (Fig. 166) und auf der Felsenwand bei der Bulovka gegenüber von Holeschowitz. Von hier kann man die Stufe ziemlich deutlich bis zur „Ztracená warta“ in Ober Lieben verfolgen. Hier werden die Quarzite von Kreideablagerungen bedeckt, unter

welchen sie nur noch in einzelnen Schollen zum Vorschein kommen: bei Winař O von der Strasse, wo sie südöstlich verflächen, dann in der Schlucht zwischen Drevčitz und Popowitz und weiter in antiklinaler Lagerung in einem durch Schotterbrüche aufgeschlossenem Zuge von Wrab bis Brandeis a. d. Elbe. Der Quarzit ist in dieser Erstreckung meistens von Eisenoxyd roth gefärbt.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Quarzitstufe **2b** nicht besonders reich zu nennen und ausserdem erscheinen Petrefacten nur an wenigen Stellen, namentlich beim Hegerhause Drabov, in der Waldpartie Brdatka, beim Meierhofe Veselá und beim Dorfe Trubsko, sämmtlich in der Umgebung von Beraun und am Čilinaberg bei Rokytzan. Trilobiten und Conularien werden am häufigsten gefunden. Die ersteren sind durch 10 Gattungen vertreten, worunter *Homalonotus* und *Triopus* neu erscheinen, während die übrigen aus der tieferen Stufe heraufkommen. Die gewöhnlichsten Arten sind: *Dalmanites socialis* Barr. (Fig. 244, S. 881), *Trinucleus Goldfussi* Barr. (Fig. 259, S. 894), *Calymene pulchra* Barr. (Fig. 197, S 864), *Calymene parvula* Barr., *Cheirurus claviger* Beyr. (Fig. 242), *Asaphus ingens* Barr., die sich zum grössten Theil auch in der höheren Stufe erhalten; wie denn auch mehrere Trilobiten, die erst in den höheren Stufen zahlreich vertreten sind, schon in der Stufe **2b** erscheinen, wie namentlich *Acidaspis Buchi* Barr. (Fig. 280), *Dalmanites Angelini* Barr. (Fig. 284), *Illaenus Panderi* Barr. (Fig. 283). Interessant sind die Vertreter der Gattung *Homalonotus* (Fig. 241). Von sonstigen Krebsthieren ist zunächst *Pterocaris bohemica* Barr. zu erwähnen, welche auf die Stufe beschränkt ist, dann von Ostracoden *Zonozoe Draboviensis* Barr. und *Caryon bohemicum* Barr. (Fig. 216 u. 217), von welchen erstere nur aus dieser Stufe bekannt ist, ebenso wie *Nothozoe poleus* Barr. Von Cirripeden erscheinen *Anatifopsis acuta* Barr. und *Plumulites foliculum* Barr. Cephalopoden sind sehr spärlich durch *Orthoceras fractum* Barr. (Fig. 203, S. 865) vertreten. Von Gastropoden erscheinen spärlich *Bellerophon* und *Capulus*. Von Muscheln sind aus der Stufe die Gattungen *Astarte*, *Avicula*, *Leda*, *Modiolopsis*, *Nucula* und *Synek* (*Filius*) in wenigen Arten bekannt (Fig. 223, 226 u. 229). Von Brachiopoden erscheinen nebst einer fraglichen *Rhynchonella*, aus den Gattungen *Discina*, *Lingula*, *Orthis*, *Orthisina* einige Arten, am häufigsten *Orthis redux* Barr. und *Orthisina cava* Barr. Interessant ist

das Vorkommen von *Discina Maeotis* Eichw. (Fig. 300), die bis in das Devon hinaufreicht. Zu den gewöhnlichsten Versteinerungen der Quarzitstufe gehören, wie erwähnt, Conularien, darunter namentlich *Conul. consobrina* Barr. (Fig. 208, S. 867), *Conul. anomala* Barr. (Fig. 251) und *Conul. bohemica* Barr. (Fig. 209). Echinodermen sind durch Cystideen verschiedener Gattungen vertreten. Die typischsten darunter sind: *Mimocystites bohemicus* Barr. (Fig. 273), *Ascocystites Draboviensis* Barr. (Fig. 245), *Agelacrinites bohemicus* Barr. (Fig. 209) und die auf S. 886 abgebildeten, aus der tieferen Stufe bekannten Arten. Als Wurmreste werden die mehrfach erwähnten Röhrchen *Scolithus linearis* Hall gedeutet, sie wurden aber auch als angebliche Farrenwurzeln mit dem Namen *Tigillites* bezeichnet. Auch zwei Fucoidenarten: *Leptophycus papyrus* und *Lept. venosus* Goep. werden von Drabov angegeben.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Stufe kann auf 200 *m* geschätzt werden. Wiederholte Schichtenbrüche lassen dieselbe aber meist bedeutend grösser erscheinen.

Stufe der glimmerreichen Grauwackenschiefer 2c (d. i. BARRANDE's Dd3 und Dd4). Dieselbe besteht vorwaltend aus dunklen, feinkörnigen, weichen, glimmerigen Schiefern, welche häufig jenen der Stufe **2a** ganz ähnlich sehen. Es scheint überhaupt eine Art Zusammenhang zwischen diesen Schiefern und den Quarziten, welche zwischen sie gewissermassen eingeschaltet sind, zu bestehen. Weiter von der Stufe **2b** entfernt, werden die Schiefer einestheils mehr grauwackenartig, anderentheils werden sie von wenig mächtigen Quarzitschichten durchsetzt, die gegen die Mitte der Stufe zu immer zahlreicher werden, im Hangenden aber wieder abnehmen, so dass hier abermals dunkelgraue bis schwarze Schiefer vorherrschen. Quarz, Feldspath und lichter Glimmer sind die wesentlichen Bestandtheile dieser Schiefer. Unter den nebensächlichen Gemengtheilen ist Pyrit der wichtigste. Er ist aber nicht allgemein verbreitet, sondern erscheint fein eingestreut nur in gewissen Schichten, welche durch Verwitterung eine rothbraune Farbe annehmen, wogegen die pyritfreien und meistens zugleich feldspathreichen Schichten lichtgrau bis weisslich werden. Diese letzteren verwittern bedeutend leichter als die eisenschüssigen und in der Regel zugleich quarzreichen Grauwackenschiefer, weshalb sie auch, ebenso wie die weichen schwarzen Thonschiefer, m Liegendsten und Hangendsten der Stufe selten anstehend

getroffen werden und in orographischer Beziehung die tieferen Lagen einnehmen, während die festeren und mit quarzitischen Schichten wechsellagernden Schiefer meist Bergrücken bilden, ähnlich wie die Quarzite der Stufe **2b**; aber freilich sind die Kämme weder gleich hoch, noch gleich scharf.

Alle Schiefer der Stufe **2c** sind kalkhaltig. Da nun durch Verwitterung des Pyrites Schwefelsäure entsteht, so ist die Bildung von Gyps, welcher auf den Schichtenflächen und in Klüften häufig in kleineren und grösseren Krystallen angetroffen wird, leicht erklärlich. Bis federkielstarke stängelige Gypskrystalle scheinen sich im Laufe eines einzigen Winters zu bilden, da man sie im Frühjahre, nachdem der Schnee weggeschmolzen, am häufigsten findet. In Hohlräumen erscheinen oft zahlreiche Gypszwillinge in wiederholter Verwachsung in einer erdigen, allenfalls durch Zersetzung des Gesteines entstandenen Masse eingebettet. Aus solchen Hohlräumen, die bei einer Brunnengrabung bei Alt Strašnitz angefahren wurden, gewann ich schöne Stufen, deren einzelne Zwillinge bis 10 *cm* lang und 5 *cm* breit sind. Einige davon sind vollkommen wasserklar. Auf ähnliche Weise wie die Entstehung von Gyps, ist die Auswitterung von Epsomit zu erklären, der die Schieferschichten stellenweise als weisser Anflug bedeckt.



Fig. 246 bis 248. Orthoceraten des böhmischen Untersilurs.

Nach *J. Barrande.*

1 Orthoceras bisignatum Barr. Etwas verklein. Lieben 2c (Dd4). — *2, 3 Orthoc bonum* Barr. 3 Das untere Ende mit Sipho und Axe vergrössert. Vosek 2a (Dd1γ). — *4 Orthoc. expectans* Barr. ²/₃ nat. Gr. Lejškov 2d (Dd5).

An einigen seltenen Stellen sind den glimmerreichen Grauwackenschiefern knollige Schichten oder Linsen eingeschaltet, die wesentlich aus kohlensauerem Kalk bestehen,

jedoch stets reichlich (cca 40%) auch die Bestandtheile des Schiefers, zumal Quarz und Glimmer enthalten. Mir sind solche Vorkommen nur aus der Umgebung von Prag bekannt. Bei der Grundgrabung des Hauses Nro. 296 in der Jablonský-Gasse in den Kgl. Weinbergen wurde eine grosse Kalkconcretion gewonnen und zwei grossknollige Kalksteinschichten sind am linken Gehänge des Hohlweges, welcher aus der Jablonský-Gasse zur deutschen Schule in Wrschowitz hinunterführt, entblösst. In diesen Kalksteinen fand ich keine Versteinerungen. Von anderen Orten werden aber ähnliche Vorkommen angeführt, wo die Concretionen Petrefacten enthalten, nämlich bei Ober Rostel *SO* von Wrschowitz und *N* von Vraž bei Beraun im Hangenden des dortigen Erzausbisses spärliche Trilobiten und Cephalopodenreste, welche mit Arten des Obersilurs übereinstimmen sollen (bei Vraž wohl kaum!) und wie diese an das kalkige Medium gebunden sind. In den Nebenschichten treten zwar typische Versteinerungen der Stufe 2c auf, eine Mischung der beiderlei Arten in derselben Schicht ist jedoch nicht beobachtet worden. Dieser Fall soll aber bei dem Vorkommen eingetreten sein, welches vor 60 Jahren von Prof. Zippe bei dem Baue der Bruskastrasse auf der Prager Kleinseite, in der Strassenbiegung gerade gegenüber von der einst dort bestandenen hölzernen Brücke über den tiefen Hohlweg entdeckt und ausgebeutet wurde. Die Kalksteineinschaltung an diesem seit dem J. 1832 unzugänglichen Orte war ausserordentlich reich an Petrefacten, von welchen zwei Kisten voll aufgesammelt wurden. Dieselben giengen aber verloren — sie sollen gelegentlich einer Uebersiedelung im J. 1848 von einem Volkshaufen entwendet und zum Barikadenbaue benützt worden sein — und nur ein etwa faustgrosses Kalksteinstück, welches Barrande von Corda erhalten hatte, blieb zufällig erhalten. Hieraus gelang es Barrande 16 Arten*) herauszupraepariren, von welchen 12 (4 Trilobiten, 8 Brachiopoden) für die Tiefstufe des Obersilurs charakteristisch, 4 Trilobiten aber typisch untersilurisch sind. Später wurde nicht weit von diesem vermauerten und verschütteten Fundorte (Colonie Zippe) aus einer im Schiefer eingebetteten Kalkconcretion nur eine Rhynchonella gewonnen.

Diese Kalksteinvorkommen inmitten der typischen glimmerigen Grauwackenschiefer 2c sind hochinteressant, da sie

*) J. Barrande: Défense des Colonies, IV, 1870, pag. 115.

den Beweis liefern für die Möglichkeit eines gleichzeitigen Absatzes von Grauwacken- und Kalksteinmaterial und des gleichzeitigen Bestehens von Verhältnissen, welche an bestimmte Medien gebundenen Organismen die Existenz neben einander gestatteten. Sie liefern — vorausgesetzt, dass die angeführten Beobachtungen des Zusammenvorkommens älterer und jüngerer Typen auch thatsächlich richtig sind*) — den vollgültigen Beweis dafür, dass die sog. zweite und dritte, d. h. die unter- und obersilurische Fauna in Böhmen

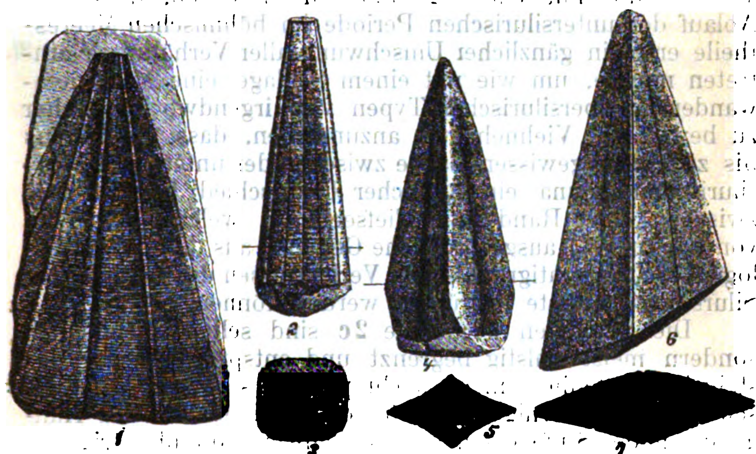


Fig. 249 bis 252. Conularien des böhmischen Untersilurs. Nach *J. Barrande.*

1 *Conularia grandissima* Barr. Verkleinert. Manche Exempl. sind bis 2 *dm* lang. Vraž, 2c (Dd4). — 2, 3 *Conul. fecunda* Barr. 2 Von vorne. 3 Querschnitt in der in Fig. 2 durch einen Horizontalstrich angegebenen Richtung. Lieben, 2c (Dd4). — 4, 5 *Conul. anomala* Barr. 4 Jugendliches Exempl., stark eingedrückt. 5 Querschnitt. Drabov 2b (Dd2). — 6, 7 *Conul. exquisita* Barr. Etwas verkleinert. 7 Querschnitt. Lodenitz 2c (Dd4).

ebenso zum Theile neben einander gelebt haben wie in anderen Silurgebieten, nur dass die Verschiedenheit der Verhältnisse eine so allgemeine Mischung der Arten, wie z. B.,

*) Zweifler werden sich durch die angeführten Mittheilungen wohl kaum für befriedigt halten und vielleicht mit Recht. Denn über die Funde von Vraž und Rostel ist nichts Bestimmtes bekannt und das, was man über die berühmte Colonie Zippe erfahren hat, vermochte selbst Krejčí nicht völlig zu überzeugen, dass man es hier nicht mit einer durch Verwerfung verursachten Einschiebung von jüngeren in ältere Gebilde zu thun habe. (Vergl. Archiv etc. V., 1885, p. 67.)

in England nicht zugelassen hat. Daher ist die Grenze zwischen Unter- und Obersilur in Böhmen eine viel schärfere und nur durch sehr spärliche Einschaltungen der im Allgemeinen jüngeren Bildungen in den älteren wird die Continuität der Entwickelung des böhmischen Silurs bei der sonst grossen Faciesverschiedenheit der unter- und obersilurischen Ablagerungen erwiesen. Unrichtig aber ist es, aus dem Umstande, dass die obersilurische Fauna in Böhmen scheinbar ziemlich unvermittelt in reicher Entfaltung auf die untersilurische folgt, ableiten zu wollen, dass nach Ablauf der untersilurischen Periode im böhmischen Meerestheile erst ein gänzlicher Umschwung aller Verhältnisse eintreten musste, um wie mit einem Schlage eine Masseneinwanderung obersilurischer Typen von irgendwo andersher zu bewirken. Vielmehr ist anzunehmen, dass mindestens bis zu einem gewissen Grade zwischen der unter- und obersilurischen Fauna ein ähnlicher Unterschied besteht, wie zwischen einer Rand- und Tiefseefauna, welcher seinerzeit von E. SUESS*) ausgesprochene Gedanke aus den palaeontologischen und stratigraphischen Verhältnissen des böhmischen Silurs wohl müsste begründet werden können.

Die Schichten der Stufe 2c sind selten ebenflächig, sondern meist wulstig begrenzt und entsprechend der Gesteinsbeschaffenheit nicht leicht parallel spaltbar. Nur die schwarzen feinkörnigen Schiefer des Liegendsten und Hangendsten der Stufe erscheinen stellenweise dünnblättrig. An den Schiefern erkennt man selten eine transversale Schichtung, fast immer aber an den quarzitischen Zwischenschichten. Ueberall, wo die Stufe entblösst ist, kann man die vielfachen Windungen, Brüche und Verwerfungen beobachten, welche die Lagerung derselben selbst auf kurze Strecken zu einer sehr unregelmässigen machen. Interessant und sehr wichtig ist das Eisenerzlager, welches von Vraž *NO* von Beraun bis gegen Třebonitz inmitten der Stufe 2c eingeschaltet ist und bei Nučitz und Jinočan lebhaft abgebaut wird. Wir werden dasselbe weiter unten eingehend besprechen.

Die Erstreckung der Stufe der glimmerigen Grauwakkenschiefer 2c in Mittelböhmen ist nach aussenhin durch den hohen Wall der Quarzitstufe scharf begrenzt. Nach innenzu aber ist die Grenze nur nach individuellem Er-

*) Wohnsitze der Brachiopoden. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. XXXIX, 1860.

messen zu ziehen, da der Uebergang in die folgende Stufe ein ganz allmäliger ist. Die Quarzitstufe bildet, abgesehen von den südlichen Fortsetzungen, im Wesentlichen drei parallele Züge: 1. den grossen Brdawald mit dem Ouvaler Kamme; 2. den kleinen Brdawald mit der Prag-Hloupětíner Fortsetzung und 3. den Zug Krušná Hora, Železná, Ptitz, Holeschowitz, Brandeis a. d. E. Zwischen diesen nun breitet sich die Stufe 2c aus und zwar entlang des ersten Quarzitzuges von Tlustovous bei Ouval über Dubeč, Hostivař, Modřan, Königsaal, Všenor, Dobřichowitz, Hostomitz bis Hořowitz. Hier füllt sie die Ausbuchtungen der Quarzitstufe bei Hvozdetz und Karez aus und wendet sich entlang des zweiten Zuges über Žebrák, Zditz, Beraun, Chrustenitz, Jinočan, Prag-Wyschehrad und Wrschowitz, Malešitz bis Chvala. Endlich zwischen dem zweiten und dritten Quarzitzuge erstreckt sie sich von Železná bis Úhonitz, dann nach einer Unterbrechung durch Kreideablagerungen von



Fig. 258. Profil am rechten Gehänge der Modřaner Schlucht.
1 Phyllit. 2 Conglomerat. 3 Grauwackenschiefer 2c (Dd4). 4 Verkieselte Schiefer oder 2b (Dd3). 5 Moldaualluvium.

Hostiwitz über Veleslavín, Břevnov, die Prager Kleinseite, das Belvedere und Karolinenthal bis Vysočan.

In der nordöstlichen Erstreckung von Černík und Tlustovous über Dubeč bis Modřan und Königsaal ist die Stufe nur in Terraineinschnitten entblösst, an der Oberfläche aber meist mit Ackerkrume, Lehm, Schotter und Sand, welcher aufgelösten Gesteinen der Kreideformation entstammt, bedeckt. Die petrographische Beschaffenheit der Schiefer in dieser Zone ist wenig verschieden: es sind vorwaltend dunkelgraue glimmerreiche, durch Verwitterung lichter gefärbte Grauwackenschiefer. Oestlich von Modřan treten sie an der mehrfach erwähnten grossen Bruchspalte in Berührung mit Phyllit, von welchem sie durch ein eigenthümliches quarziges Gestein geschieden sind, welches wahrscheinlich ein Umwandlungsproduct der Schiefer 2c vorstellt, aber vielleicht auch als der Stufe 2b angehörend gedeutet werden könnte. Das Verflächen der Grauwackenschiefer ist jenem des Phyllites entgegengesetzt, wie man deutlich in

der Modřaner Schlucht (etwa 8 *km* *S* von Prag) sehen kann. (Fig. 253). Am Uferfelsen der Moldau gegenüber von Königsaal stehen die Schiefer der Stufe **2c** in vielfach gestörter Lagerung an. (Fig. 254.)

Am jenseitigen, linken Moldauufer zieht die Stufe von Königsaal über Lipenec, Mokropsy, Všenor bis Řevnitz, in welcher Erstreckung sie vom Längsthale des Beraunflusses durchzogen wird. Dieser wird aber namentlich an seinem linken Ufer von Schwemmland begleitet, so dass die Grauwackenschiefer nur partienweise am Gehänge des Brdawaldes zu Tage treten. Die von der Beraun bewässerte Niederung zwischen dem Brdawalde im Süden und dem mittelböhmischen Kalksteinplateau im Norden von Řevnitz bis Königsaal ist ein prächtiger, wohlbebauter Landstrich. In Fig. 151 gehören die niedrigeren Hügel am rechten Ufer der Beraun der Stufe **2c**, die höheren im Hintergrunde der Quarzitstufe an.

N S

Fig. 254. Schichtenstellung am rechten Moldauufer bei Königsaal.

In der weiteren südwestlichen Erstreckung der Stufe ist besonders die Gegend von Vosov interessant. Der Brdawald im Süden und der Quarzsandsteinkamm (2d, Dd5) des Housinaberges und das Kalksteinplateau im Norden begren-



Fig. 255. Profil durch das Cambrium und Untersilur der Hostomitzer Gegend.

1 Phyllit. *2* Stufe 1a, *3* Paradoxidenschiefer 1b (C), *4* Stufe 1c (Dd1α), *5* Stufe 1d (Dd1β) des Cambriums. *6* Stufe 2a (Dd1γ), *7* Quarzitstufe 2b (Dd2), *8* Stufe 2c (Dd3 u. d4), *9* Stufe 2d (Dd5) des Untersilurs. *10* Diabas.

zen hier eine Thalniederung, welche vom Chumava- und Velicebach durchflossen, von zahlreichen Ortschaften besäet, zu den schönsten Feldgegenden Mittelböhmens gehört. In den tieferen Thalfurchen sind die Grauwackenschiefer stellenweise entblösst und vermag man hier die vielfachen Faltungen, Aufstauungen und Verwerfungen der Stufe gut zu beobachten. Bei Lażowitz *NW* von Vosov befindet sich ein reicher Fundort von Petrefacten.

Auch in der Umgebung von Hostomitz bildet die Stufe der glimmerigen Grauwackenschiefer nur flache Hügel, die

meist antiklinalen Wellen der Schiefer entsprechen. Bei Radouš werden dieselben von einem kleinen Diabasstock durchbrochen. (Fig. 255). Die weitere westliche Ausdehnung wird wesentlich von dem Hvozdetz-Hořowitzer Quarzitrücken (Dražovka) beeinflusst, indem derselbe das Schiefergebiet zwischen dem Ostry-Berge und Lochowitz im Osten, Cerhowitz und Žebrák im Westen in zwei Mulden zerlegt. Die östliche umfasst das Thalgebiet von Podluh und Rpety, die westliche die flache Feldgegend, welche sich vom Rothen Bache bei Vosek und Hořowitz bis Oujezd, Cerhowitz und Žebrák erstreckt. Das Profil Fig. 256 durchschneidet bloss die letztere Mulde; wäre es nördlicher geführt, so möchte es auch die erstere berühren. In beiden Ausbuchtungen sind die Grauwackenschiefer nur an wenigen Orten entblösst, sonst aber an der Oberfläche fast überall von gelb-

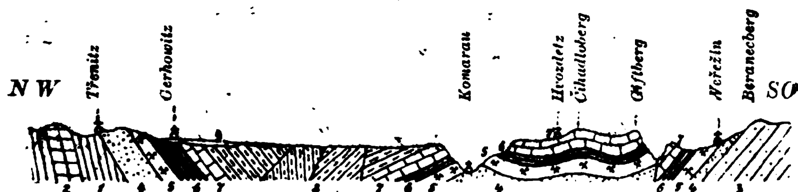


Fig. 256. Profil durch das Cambrium und Untersilur in der Gegend von Hořowitz. Z. Th. nach *J. Krejčí*.

1 Phyllit. 2 Kieselschiefer. 3 Stufe 1a (Bz. Th.), 4 Stufe 1c (Dd1α), 5 Stufe 1d (Dd1β) des Cambriums. 6 Stufe 2a (Dd1γ), 7 Quarzitstufe 2b (Dd2), 8 Stufe 2c (Dd3 u. d4) des Untersiluss. 9 Alluvium.

lichgrauer lehmiger fruchtbarer Ackererde, von Sand und Schotter bedeckt, welcher verwitterten Schichten der tiefsten Kreidestufe entstammt. Uebrigens werden hier auch compacte Kreidesandsteine in einzelnen Partien angetroffen.

Von Žebrák über Zditz bis Beraun bildet die Stufe der glimmerreichen Grauwackenschiefer im Litavathale eine Reihe von länglichen, mehr minder steilen Hügeln, welche durch antiklinale Aufstauungen der Schichten bewirkt sind und der Thalmitte von den höher gelegenen Punkten der Brdatka oder des Kalksteinplateaus aus einen eigenthümlichen landschaftlichen Charakter verleihen. Die mehrfachen Faltungen der Schiefer dürften wenigstens zum Theile mit den ansehnlichen Diabasstöcken zusammenhängen, welche in diesem Gebiete theils die Stufe 2c, vorwaltend aber die Schichten der nächstfolgenden Stufe durchsetzen. Bei Pra-

skoles *O* von Žebrák und bei Trubin und Zahořan *SW* von Beraun befinden sich berühmte Fundorte von Petrefacten. Am Fusse der Brdatka bei Trubin, sowie beim Hofe Pták und der Einschicht Vinice, dann eine Strecke gegen Knižkowitz in einer und zur Beraun in der anderen Richtung sind in ziemlicher Mächtigkeit schwarze feinkörnige Schiefer im Liegenden der weiterhin völlig normalen Grauwackenschiefer anzutreffen, die wohl auf Grund des Umstandes, dass sie hier verhältnissmässig reich an Versteinerungen sind, Veranlassung zur Ausscheidung einer selbständigen Stufe (Barrande's Dd3, Krejčí's Trubiner oder Vinicer Schichten) gegeben haben. Diese vermeintliche Stufe bildet

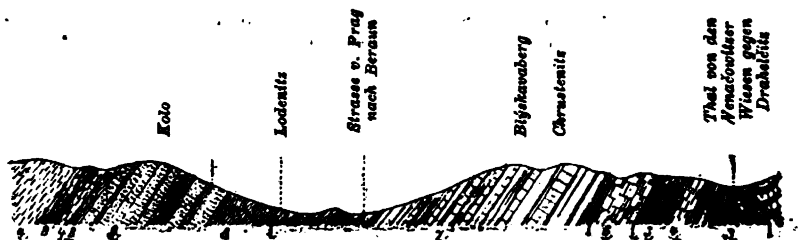
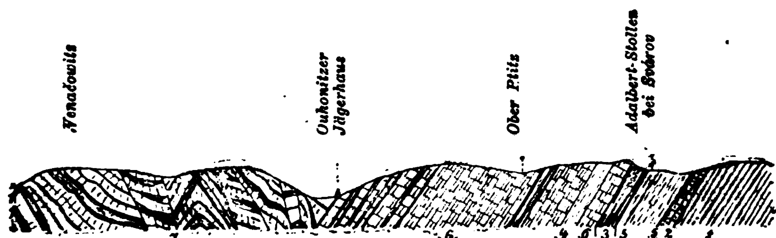


Fig. 257. Profil durch das Cambrium und Untersilur Nach *J. Vála* und

1 Phyllit. 2 Quarzgrauwacke der Stufe 1e (Dd1α). 4 Diabas und Schalsteine 1d (Dd1β). 5 Rotheisensteinlager. 3 Schwarze Schiefer 2a (Dd1γ). 6 Quarzite 2b (Dd2) mit stellenweise eingelagerten Diabastuff- und Grauwackenschiefer-Schichten. 7 (etwa vom Ouhonitzer Jägerhause an) Grauwackenschiefer 2e (Dd4) in manigfach gestörter Lagerung, in der Nähe der Bruchspalte südlich von Nenačowitz in weiche Schiefer 2d (Dd5) übergehend.

aber mit Barrande's Dd4 eine vollkommene stratigraphische Einheit und da auch keinerlei zwingende palaeontologische Gründe für die Trennung beider Stufentheile angeführt werden können, überdies die schwarzen Schiefer in der übrigen Erstreckung des Untersilurs nur hie und da in geringer Mächtigkeit nachgewiesen zu werden vermögen, so muss die Barrande'sche bande Dd3 aus der Eintheilung des böhmischen Silurs ausgeschieden werden, daher wir denn auch in 2e die beiden Stufen Dd3 und d4 zusammenfassen. Man entspricht der ganzen Bedeutung der vermeintlichen Stufe durchaus genügend durch den Hinweis, dass die Hangendstufe der Quarzite 2b vornehmlich in der Nähe dieser letzteren aus schwarzen glimmerigen Schiefern besteht.

Jenseits der Beraun setzt die Stufe 2c bei ziemlich gleichbleibendem, malerisch coupirtem Terrain über Lodenitz, Jinočan, Prag-Wyschehrad, Weinberge bis Chvala fort, wo sie von Kreidegebilden bedeckt wird. In diesem Zuge sind die Eisenerzlager von besonderem Interesse. (Vergl. unter Erze des Silurs). Zwischen Chrustenitz und Mezouň, sowie zwischen Nučitz und Jinočan werden die Schiefer von kurzen Diabasstöcken durchbrochen. In der näheren Umgebung von Prag sieht man an entblössten Stellen die vielfachen Schichtenbrüche und Faltungen der Stufe, südlich von Smichov an der Strasse namentlich auch die sehr deutliche transversale Zerklüftung und am jenseitigen Mol-



am Nordrande der mittelböhmischen Verbreitung.
R. Helmhacker.

Durch die Verwerfung im Drahelčitzer Thale gelangen Ablagerungen 1d und 2a scheinbar in's Hangende von 2c, so dass sich die Schichtenfolge von hier aus wiederholt. In 2c ist am Südfusse des Blyskavaberges nördlich von der Berauner Strasse ein Chamoisitlager eingelagert. 8 und 9 Stufe 2d (Dd5): 8 Graue Schiefer, 9 feinkörnige Sandsteine. 8' (am Ende des Profiles) obersilurische schwarze Graptolithenschiefer 3a (Ee1) in Wechsellagerung mit Diabas (4).

dauufer am Wyschehrader Felsen die wiederholten Schichtenbrüche und Zusammenstauungen. In der Stadt Königl. Weinberge wird die Stufe an den höheren Stellen überall von zerfallenen Kreideschichten bedeckt, allein an der Schwarzkosteletzer und namentlich Wrschowitzer Strasse sind die fast steil aufgerichteten Schichten an den Gehängen des zum künftigen grossen Stadtparke bestimmten Hügels in bedeutender Mächtigkeit entblösst. Man sieht hier in der Richtung gegen Süden den allmäligen Uebergang aus den Grauwackenschiefern mit Quarzitzwischenschichten in dunkle weiche Schiefer, welche letztere am Fusse der beiden Abhänge, auf denen Wrschowitz liegt, vielfach gewunden und verworfen sind. Die Schiefer sind an gewissen Stellen so

wasserhaltig, dass das Wasser aus Klüften an der Oberfläche hervorströmt (z. B. in zwei Quellen in der Palacky-Strasse bei Wrschowitz, die seit 1886 rinnen, im Ortstheile

Fig. 258 bis 268. Trilobiten des böhmischen Untersilurs.
Nach *J. Barrande*.

1 Trinucleus ornatus Sternb. sp. Mit theilweise erhaltener Schale. Trubin 2c (Dd3+d4). — *2, 3, 4, 5 Trinucleus Goldfussi* Barr. Die Exemplare 2 und 5 zeigen die Rinne, welche nach Beyrich dem Darmkanale entsprechen soll. 3 von oben, 4 von der Seite. Vueslá 2b (Dd2). — *6, 7 Aeglina pachycephala* Corda sp. 6 Ganzes Exempl. 2mal vergröss. Vom Kopfe sind die Augen abgelöst. 7 Kopf mit erhaltenem rechten und isolirtem linken Auge. Wenig vergröss. Trubin 2c (Dd3+d4). — *8 Aeglina prisca* Barr. Kvaň 2a (Dd1γ), auch in den höheren Stufen vorkommend. — *9 Ampyx Portlocki* Barr. Koenigshof 2d (Dd5). — *10 Acidaspis Keyserlingi* Barr. Breite Form, z. Th. ergänzt. Zahořan 2c (Dd4).

„Borovanka“ genannt usw.), wogegen man anderwärts erst bei tiefem Graben auf Wasser stösst. Bei Strašnitz nehmen die glimmerigen, feinkörnigen Schiefer streckenweise grünliche Färbung an und enthalten (z. B. hinter den Scheunen

am Ostende des Ortes) sehr viele vorzüglich erhaltene Versteinerungen, jedoch nur einiger weniger Arten; ebenso bei Malešitz und Kej.

Der nördlichste Zug der Schieferzone 2c beginnt bei Železná und verbreitet sich längs des südöstlichen Gehänges des Quarzitrückens Kamenina über Klein Přilep und Nenačowitz bis Unter Ptitz und Ouhonitz, wo die Grauwackenschiefer von Kreidegebilden bedeckt werden. Am besten entblösst ist die Stufe im Kačitzer Thale, wo man die vielfache Zerstückelung und die Verwerfungen derselben deutlich verfolgen kann. (Fig. 257). Weiterhin kommen unter der Kreideablagerung grosse Streifen der Stufe zu Tage, so bei Rusín, Břevnov, auf der Kleinseite Prags und am Belvedere, wo die Zusammenfaltungen und Brüche der Schichten an mehreren Stellen besonders deutlich entblösst sind (Fig. 264), ferner bei Holeschowitz und am jenseitigen Moldauufer bei Lieben und Vysočan. Der Zusammenhang dieses abgesunkenen Theiles der Stufe 2c mit dem hangenden Theile wird u. a. durch das gelegentliche Vorkommen von Chamoisitkugeln mit oolithischer Structur, ähnlich den Eisenerzen von Nučitz und Jinočan, angedeutet.

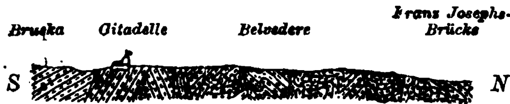


Fig. 264. **Windungen und Brüche der Schichten am Prager Belvedere.**

In palaeontologischer Hinsicht gehört die Stufe der glimmerreichen Grauwackenschiefer den reicheren des böhmischen Silurs an, jedoch sind nur wenige Arten für dieselbe eigenthümlich. Von Trilobiten sind es besonders *Trinucleus ornatus* Barr. (Fig. 258, nach MARR mit *Trin. concentricus* ident), *Acidaspis Keyserlingi* Barr. (Fig. 263), *Acid. tremenda* Barr., *Homalonotus medius* Barr. und *Homal. minor* Barr. Von sonstigen Trilobiten werden am häufigsten gefunden: *Acidaspis Buchi* Barr. (Fig. 280), *Asaphus nobilis* Barr. (Fig. 265), *Cheirurus claviger* Beyr. (Fig. 242), *Dionide formosa* Barr. (Fig. 281 und 293), *Dalmanites socialis* Barr. Var. *proeva* Emmr. (Fig. 243, S. 881), *Dalm. Angelini* Barr. (Fig. 284), *Trinucleus Goldfussi* Barr. (Fig. 259, S. 894), *Calymene incerta* Barr. (Fig. 286, S. 905), *Calym. pulchra* Barr. (Fig. 197, S. 864), *Illaenus Panderi* Barr. und *Ill. Salteri* Barr. (Fig. 282, 283). Die übrigen Krebsthiere sind vertreten durch 7 Gattungen Ostracoden und

2 Gattungen Cirripeden. Unter den ersteren sind die gewöhnlichsten Arten: *Beyrichia bohemica* Barr. (Fig. 214, S. 869), *Beyr. hastata* Barr., *Crescentilla pugnax* Barr. (Fig. 218), *Hippa latens* Barr. (Fig. 219) und *Primitia perforata* Barr. Von Ostracoden erscheinen *Anatifopsis bohemica* Barr. und *Plumulites fraternus* Barr. (Fig. 220.)

Cephalopoden sind spärlich durch einige Orthoceraten vertreten, darunter vornehmlich *Orthoceras bisignatum* Barr. (Fig. 246) und die aus den tieferen Stufen bekannten: *Orth. fractum* Barr. und *Orth. sodale* Barr. (Fig. 202-3). Interessant ist das Vorkommen von ganzen Gruppen durcheinanderliegender Bruchstücke von *Orth. bisignatum* Barr. an der Basis des Eisenerzlagers bei Nučitz. Einige dieser Reste sind von der Eisensteinmasse mit linsenförmiger Structur gänzlich ausgefüllt, andere nur an der Innenseite der Schale mit Chamoisit überzogen, wogegen das weitere Innere mit weissem Quarz ausgefüllt ist. Von Gastropoden erscheint am häufigsten *Bellerophon bilobatus* Barr. (Fig. 331), dann Vertreter der Gattungen *Capulus*, *Pleurotomaria* und *Ribeiria*. Von Muscheln kommen an einzelnen Fundorten zahlreiche Abdrücke einiger weniger Arten vor. Die Zahl der Arten, welche den 10 auftretenden Gattungen angehören, ist überhaupt nicht gross. Die gewöhnlichsten sind: *Deruška (Filiola) primula* Barr. (Fig. 224, S. 872), *Leda bohemica* Barr. (Fig. 225), *Nucula dispar* Barr., *Nuc. faba* Barr., *Nuc. incisa* Barr. (Fig. 227), *Nuc. protensa* Barr. und *Synek (Filius) antiquus* Barr. (Fig. 226), von welchen

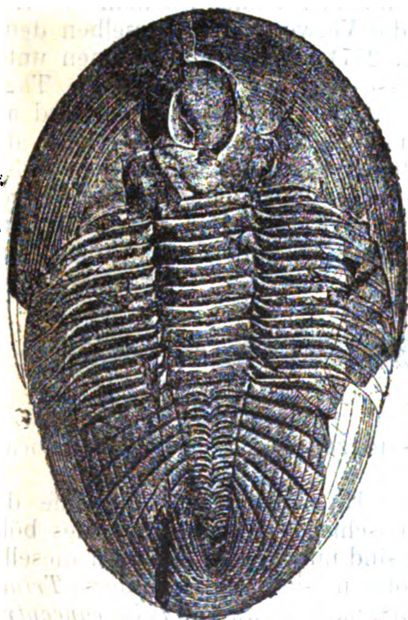


Fig. 265. *Asaphus nobilis* Barr. mit Hypostomabdruck. Etwa $^1/_3$ der natürl. Grösse. Zahořan 2c (Dd4).

die Mehrzahl auch in den tieferen und der höheren Stufe des Untersilurs erscheint. Auch von Brachiopoden sind aus der Stufe 2c zehn Gattungen bekannt; die häufigsten Arten sind: *Discina consors* Barr., *Disc obsoleta* Barr., *Disc. Maeotis* Eichw. (Fig. 300), *Orthis altera* Barr., *Orth. capitata* Barr., *Orth. ellipsoides* Barr., *Orth. honorata* Barr. (Fig.

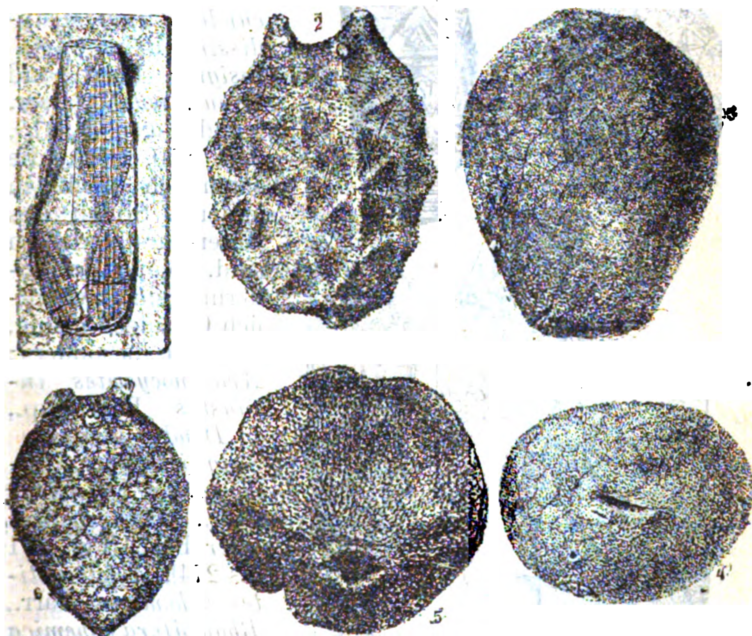


Fig. 266 bis 270. Cystideen des böhmischen Untersilurs. Nach *J.* *Barrande.*

1 Rhombifera bohemica Barr. Etwas verdrücktes, sonst gut erhaltenes Exempl. Vraž 2c (Dd4). — *2 Orocystites Helmhackeri* Barr. Etwa um ½ vergröss. Chamoisitlager b. Chrustenitz 2c (Dd4). — *3, 4, Aristocystites bohemicus* Barr. 3 Von der Seite, 4 von oben. Lodenitz 2c (Dd4). — *5 Craterina bohemica* Barr. Stumpf conische Form, von unten gesehen. Etwas beschädigt. Štěrbohol 2c (Dd4). — *6 Deutocystites modestus* Barr. 2mal vergröss. Chrustenitz 2c (Dd4).

298), *Orth. redux* Barr. und *Strophomena aquila* Barr. (Fig. 296). Zuerst erscheint *Crania inexpectata* Barr. Zu den häufigeren Versteinerungen der Stufe gehören Pteropoden und Echinodermen. Von ersteren erscheinen 8 Hyolithenarten, darunter vornehmlich: *Hyolithus decipiens* Barr., *Hyol. elongatus* Barr., *Hyol. indistinctus* Barr., *Hyol. soli-*

tarius Barr., *Hyol. striatulus* Barr. und *Hyol. undulatus* Barr., die sämmtlich auch in der folgenden Stufe auftreten; ferner viele Conularien, namentlich: *Conularia bohemica* Barr., *Conul. exquisita* Barr., *Conul. fecunda*, *Conul. grandissima* Barr., *Conul. insignis* Barr. und *Conul. nobilis* Barr. (vergl. Fig. 209, 210, 249, 250, 252), die sämmtlich auch in anderen Stufen des Untersilurs vertreten sind. Von Echinodermen sind namentlich Cystideen häufig, darunter besonders: *Arachnocystites infaustus* Barr. sp., *Dendrocystites Sedgwicki* Barr., *Mimocystites bohemicus* Barr., *Homocystites alter* Barr. (Fig. 271 bis 274), *Aristocystites bohemicus* Barr., *Rhombifera bohemica* Barr., *Orocystites Helmhackeri* Barr., *Craterina bohemica* Barr. und *Deutocystites modestus* Barr. (Fig. 266 bis 270). Selten sind Graptolithen, häufig dagegen auf den Schichtenflächen gewisser Schiefer, besonders am Belvedere bei Prag, wulstige dichotomische Abdrücke, die als Fucoidenreste angesehen werden und den Namen *Chondrites antiquus* Sternb. erhalten haben.

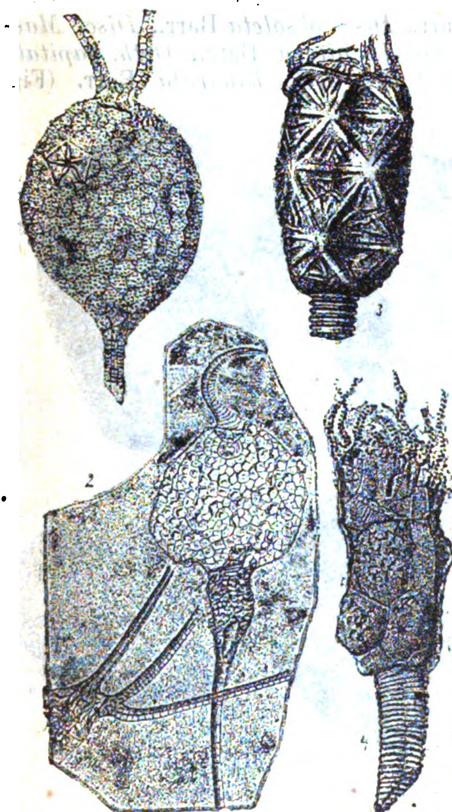


Fig. 271 bis *274*. Cystideen des böhm. Untersilurs Nach *J. Barrande*.

1 Arachnocystites (*Echinosphaerites*) *infaustus* Barr. sp. mit nur 2 erhaltenen Armen und einem Theile des Stieles. Wenig verklein. Zahořan 2c (Dd4). — 2 *Dendrocystites Sedgwicki* Barr. Auf demselben Schieferstück links unten der obere Theil von *Arachn. infaustus* mit 3 Armen. Ebendaher. — 3 *Mimocystites bohemicus* Barr. Trubsko 2b (Dd2). — 4 *Homocystites alter* Barr. Wenig vergrössert. Zahořan 2c (Dd4).

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Stufe **2c** dürfte 1500 *m* betragen, sie ist jedoch wegen der vielfachen Schichtenbrüche und Verwerfungen schwierig abzuschätzen und erscheint gewöhnlich grösser.

Stufe der weichen Schiefer mit Sandsteineinlagerungen 2d (d. i. Barrande's Dd5). Dieselbe wird wesentlich aus weichen, nur schwach glimmerigen, grünlichen oder schwarzen Schiefern zusammengesetzt, welche an Ausbissen gewöhnlich in dünne Blättchen zerbröckeln (Oblattenschiefer) und daher nur selten in mächtigeren Schichten anstehend angetroffen werden. Mit diesen Schiefern wechsellagern in allen Horizonten, vorwaltend jedoch im oberen Theile der Stufe, einzelne oder auch mehrere Schichten eines feinkörnigen Quarzsandsteines, welcher einige Aehnlichkeit mit gewissen Quarziten der Stufe **2b** besitzt und selbst als Quarzit bezeichnet wurde, von diesem aber namentlich in etwas angewittertem Zustande leicht unterschieden werden kann.

Die Grenze gegen die vorhergehende Stufe kann nicht scharf gezogen werden, da der Uebergang aus den glimmerreichen Grauwackenschiefern in die schwach glimmerigen Thonschiefer ein allmäliger ist. Einige Profile scheinen wohl eine schärfere gegenseitige Abgrenzung beider Stufen dadurch anzudeuten, dass die für **2d** typischen grünlichen Schiefer von schwarzen Schiefern mit *Trinucleus ornatus* Barr. deutlich geschieden zu werden vermögen, welche letzteren, obwohl bislang stets als **2d** (Dd5) aufgefasst, zur Stufe **2c** gestellt werden könnten. Dagegen haben mich Petrefactenfunde bei Strašnitz und Hostawitz (*O* von Prag) überzeugt, dass die dortigen grüngrauen, weichen, von Krejčí und Helmhacker als **2d** (Dd5) bezeichneten Schiefer der Stufe **2c** angehören. Die Farbe der Schiefer kann somit kein unterscheidendes Merkmal der beiden Stufen **2c** und **2d** abgeben und die gegenseitige Abgrenzung derselben muss nach wie vor dort, wo sie nicht auf Grund palaeontologischer Befunde bestimmt werden kann, dem individuellen Ermessen anheimgestellt bleiben.

Die Hangendschiefer der Stufe **2d** pflegen meist härter und gegen Verwitterung widerstandsfähiger zu sein, als die Schiefer in der unteren Zone der Stufe und da die ersteren ausserdem vorwaltend von Sandsteinbänken durchsetzt werden, welche stellenweise mächtige Lager bilden, so erscheint

der obere Theil der Stufe 2d häufig durch bedeutende Hügel und Rücken im Terrain hervorgehoben, wogegen die weichen Liegendschiefer fast nur auf die tieferen Lehnen und Thaleinschnitte beschränkt sind. Durch diese letzteren wird das mittelböhmische Kalksteinplateau und die mit ihm zusammenhängenden gedehnten Rücken des oberen Theiles der Stufe wie durch einen Graben vom Waldgebirge getrennt. Orographisch gehört also der grösste Theil der Stufe 2d schon zum Kalksteinplateau.

In den Schiefern, u. zw. wie es scheint nur in den schwarzen, kommen stellenweise kleine (etwa nussgrosse) theils quarzitische, theils kalkhaltige Concretionen von häufig schaliger Structur vor, in welchen manchmal kleine Versteinerungen gefunden werden, wie z. B. am Abhange ober der Walter'schen Gärtnerei bei Gross Kuchel. Die Quarzsandsteine werden an einigen Orten fast dicht und ziemlich dünn spaltbar. Vornehmlich solche Sorten werden hie und da zur Schleifsteinerzeugung verwendet, wogegen die grobbankigen, oft in grossen Platten und langen Monolithen gewinnbaren Sandsteine zu verschiedenen Steinmetzarbeiten dienen oder als schwerer Baustein und als Schottermaterial Verwendung finden.

Die Stufe der weichen Schiefer mit Sandsteineinlagerungen umgibt das mittelböhmische Kalksteinplateau als ein 1—2 *km* breiter Saum, welcher sich gegen Südwesten, aber namentlich gegen Nordosten bedeutend ausdehnt und an einigen Stellen tief in das Kalksteingebirge eingreift. Nördlich von dieser zusammenhängenden Erstreckung treten an der grossen Hyskov-Prag-Hloupětiner Bruchlinie (S. 863) nur geringe Partien der Stufe zu Tage. Die äussere Umgrenzung der Haupterstreckung der Stufe verläuft von Běchowitz (*O* von Prag) über Záběhlitz und Krč, überschreitet zwischen Hodkovička und Modřan die Moldau und zieht über Radotín, Unter Černošitz, Dobřichowitz, wo sie vom Alluvium der Beraun verborgen wird, bis Lochowitz, wendet sich hierauf über Votmič und Stašov nordwärts bis Zditz und von hier in nordöstlicher Richtung über Levín, Königshof, Lodenitz, Nučitz, Jinonitz, Radlitz zur Moldau zurück, welche sie in Podol überschreitet, um südlich an Nusle und Alt Strašnitz vorbei gegen Unter Počernitz zu ziehen, wo sie von zerstörten Kreideablagerungen verdeckt wird. Die innere Grenze dieser zusammenhängenden Erstreckung bildet, wie erwähnt, das Kalksteinplateau, welchem die höheren

Bergrücken der Stufe übrigens orographisch selbst angehören. Sie werden von den jüngeren Ablagerungen aber ziemlich deutlich durch Diabaszüge getrennt, welche an der Grenze des Unter- und Obersilurs zum Theile sehr mächtig entwickelt sind. Im Allgemeinen verläuft die innere Grenze von dem Bergrücken ober Braník gegen Hodkovička, dann am jenseitigen Moldauufer von Gross Kuchel über Ober Černošitz, Karlík, Hinter Třebáň, O an Litten vorbei gegen Želkowitz und Libomyšl, dann von hier über Chodouň, Levín, Jarov, Mezouň, Řepora, Butowitz, oberhalb Slichov zur Moldau und am rechten Ufer bis Pankratz und Dworetz. Von Třebáň bis Měňan, von Libomyšl über Borek bis Suchomast und östlich von Chodouň finden grössere Einbuchtungen der Stufe 2d in das obersilurische Gebiet statt.

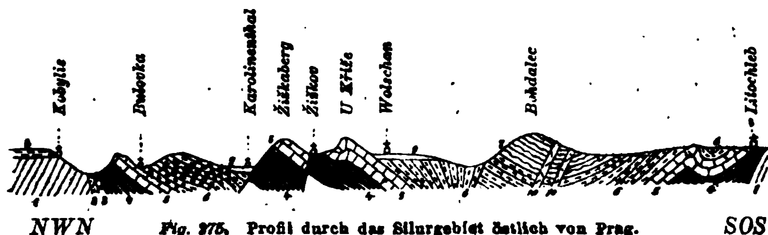


Fig. 275. Profil durch das Silurgebiet östlich von Prag.

1 Phyllit. *2* Stufe 1c (Dd1α), *3* Stufe 1d (Dd1β) des Cambriums. *4* Stufe 2a (Dd1γ), *5* Quarzitstufe 2b (Dd2), *6* Stufe 2c (Dd3 u. d4), *7* Stufe 2d (Dd5) des Untersilurs. *8* Kreideablagerungen. *9* Alluvium. *10* Minette.

Der nördliche, durch die mehrfach erwähnte grosse Verwerfung von der Haupterstreckung der Stufe 2d abgetrennte Zug ist nur nach wenigen Entblössungen nachzuweisen. Eine solche befindet sich im Kačitzer Thale zwischen Nenačowitz und Chrustenitz (Fig. 257). Weiter nordöstlich trifft man die Stufe erst wieder O von Radost bei Beránek-Motol längs der Strasse, dann nach einigen Verwerfungen in Košiř nördlich von der Strasse am Gehänge des Weissen Berges scheinbar im Liegenden der schwarzen Schiefer 2a (S. 866). Von hier dürfte sie bis Prag streichen, am rechten Ufer der Moldau ist sie aber nirgends mehr nachzuweisen.

Der nordöstliche Ausläufer der Stufe 2d ist von Pankratz und Michle bei Prag über Záběhlitz und Štěrbohol bis zu den Kreideablagerungen bei Běchowitz und Unter Počernitz im Terrain durch eine Hügelkette bezeichnet, welche in einem ihrem Streichen ziemlich vollkommen entsprechenden Zuge von Minettegängen durchsetzt wird. Theils

die Minette, theils Quarzsandsteine nehmen die höchsten Punkte und die steileren Gehänge dieser Hügelkette ein und sind an mehreren Orten durch Steinbrüche aufgeschlossen, die Sandsteine namentlich bei Michle, am Homolehügel bei Štěrbohol und hinter dem Počernitzer Teiche. Die Schichtenlagerung in dieser Erstreckung der Stufe scheint muldenförmig zu sein, indem die Schiefer und Sandsteine von beiden Rändern gegen einander verflächen. Am Bohdalecberg und am Záběhlitzer Hügel sieht man aber, dass die beiden



Fig. 276. **Profil bei Běchowitz.**
Nach *J. Krejčí*.

1 Phyllit. *2* Stufe 2a (Dd1γ). *3* Quarzitstufe 2b (Dd2). *4* Stufe 2c (Dd3 u. d4). *5* Stufe 2d (Dd5). *6* Kreideablagerungen.

Flügel der scheinbaren Mulde an Verwerfungsklüften absetzen, welche von den Minetteströmen bezeichnet werden. (Fig. 275 und 276.)

Zwischen Michle und Pankratz wird die Stufe 2d von obersilurischen Ablagerungen bedeckt, so dass sie in der weiteren südwestlichen Erstreckung nur am Rande derselben



Fig. 277. **Profil am linken Gehänge des Radotíner Baches.**

1 Schiefer, *1'* Sandsteine der Stufe 2d (Dd5). *2* Graptolithenschiefer, *2'* mergelige Schiefer der Stufe 3a (Ee1). *3* Stufe 3b (Ee2). *4* Stufe Da (Ff1). *5* Stufe Dc (Gg1). *6* Diabas.

erscheint. Der südliche Streifen zieht von Michle quer durch das Krčer Thal und über Hodkovička zur Moldau. Die Stufe besteht hier vorzugsweise aus weichen Schiefern. Quarzsandsteine streichen von Braník am Plateau gegen Liška, wo sie jedoch nur bei dem erstgenannten Dorfe entblösst, weiterhin aber, wie die ganze Stufe überhaupt, von zerfallenen Kreidesandsteinen bedeckt sind. Auch trifft man sie *O* von Hodkovička und *N* von Modřan am Vinicehügel. Mächtiger entwickelt sind die Quarzsandsteine am jenseitigen Moldauufer, wo sie von Gross Kuchel über Lahovská, knapp *W* an Radotín und Černošitz vorbei bis Karlík bei Dobřichowitz

verfolgt werden können. Sie bilden hier kammartige Hügel und Berge mit steilen Abfällen gegen die Beraun und Moldau. An den tieferen Gehängen sind die weichen Schiefer herrschend und auch gegen den Kamm zu werden sie nicht gänzlich vom Sandstein verdrängt, sondern bilden zwischen den Bänken desselben bald mehr bald weniger mächtige Zwischenlagen (Fig. 277). Ueberhaupt sind die Schiefer mehr verbreitet als die Sandsteine. Bei Gross Kuchel befindet sich darin ein guter Fundort von Versteinerungen.

Im Berraunthale von Lety bis Klučitz erscheint die Stufe **2d** in wild verworrener Lagerung, denn sie wird hier von mehreren Diabaszügen durchsetzt, mit welchen die wiederholte Einkeilung von Graptolithenschiefern in die weichen untersilurischen Schiefer zusammenhängt. An den Lehnen zwischen Třebáň und Klučitz kann man diese Verhältnisse beobachten, wenn auch wegen der Bedeckung mit Gestrüpp nicht besonders deutlich. Das Profil Fig. 278 zeigt

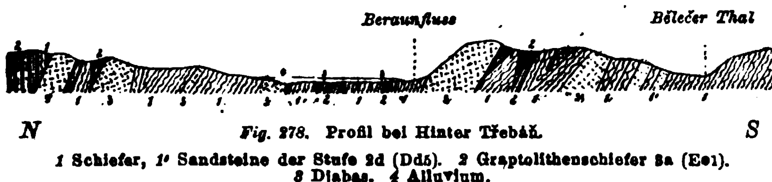


Fig. 278. Profil bei Hinter Třebáň.

1 Schiefer, *1'* Sandsteine der Stufe 2d (Dd5). *2* Graptolithenschiefer 3a (Ee1). *3* Diabas. *4* Alluvium.

also zunächst nur die durch Beobachtung festgestellte Reihenfolge der Gesteine richtig an. Am Voćkovberge bei Klučitz bilden die Schiefer **2d** eine antiklinale Wölbung, welche die erwähnten Einkeilungen der Graptolithenschiefer vom übrigen Obersilur trennt. In der Fortsetzung dieser Wölbung streichen die weichen Schiefer mit Sandsteineinlagerungen bis gegen Měňan. Sandsteine trifft man namentlich am Wege von Korno nach Litten anstehend an, desgleichen knapp bei Měňan, wo der Weg vom Stražištěberge zum Dorfe herunterführt. Hier sind aber die Sandsteinbänke nur wenig mächtig und im Verhältnisse zu den grünen glimmerigen Schiefern untergeordnet. Sie verflächen unter 20-30° in *NW*.

Südlich von der Beraun über Lhotka, Leč, Nesvačil bis Všeraditz nimmt die Stufe **2d** ein hügeliges Terrain ein, welches sich am Fusse der wesentlich aus obersilurischem Kalkstein bestehenden Berge Mramor, Šamor und Telín hinzieht. Vorherrschend sind hier weiche Schiefer, welche an wenigen Stellen von Diabas durchbrochen werden und kleine

Einfaltungen von Graptolithenschiefern enthalten. Von Všeraditz zieht westwärts der bewaldetete Kamm Housiny (458 *m*), welcher hauptsächlich aus Sandsteinen besteht. Nur an den Gehängen sind weiche Schiefer mächtiger entwickelt, die sich bis gegen Lažowitz und Neumětel erstrecken. Sie werden am Fusse des Housinykammes von Glimmerporphyr durchbrochen. Weiter westlich in der Gegend von Lochowitz, Libomyšl, Kočvara bis Stašov, Baborin und Zditz bildet die Stufe ein flachhügeliges Terrain, welches nur von einigen Diabasbergen, namentlich dem Berge Koncipudy bei Lochowitz, dem Votmičer Berge, dem Stašover Hügel und den Anhöhen bei den beiden letztgenannten Orten ansehnlicher überragt wird. Diese Diabasmassen bezeichnen zugleich ziemlich genau die Grenze zwischen den Stufen **2e** und **2d**. Am Rande des Kalksteinplateaus bei Libomyšl erheben sich steile bewaldete Höhen, deren Kamm Vyšebohy (441 *m*) genannt wird. Vom Housinywalde ist derselbe durch das kleine Thal, welches von Libomyšl nach Želkowitz führt, getrennt. Schiefer und Sandsteine wechseln an diesem Plateaurande ab, die ersteren herrschen jedoch vor. Bei Libomyšl und besonders bei der Einschicht Lejškov (O. G. Malkov) befinden sich ausgiebige Fundorte von Petrefacten.

Von Zditz bis zur Beraun zieht entlang des Litavaflusses der in palaeontologischer Hinsicht wichtigste und auch petrographisch am besten charakterisirte Theil der Stufe. Durch die Schlucht bei Malkov wird der südlichste Hochpunkt dieses Theiles, der Berg Studený (417 *m*) bei Chodouň von der Höhe Vyšebohy getrennt. Weiter nördlich gehören der Stufe der Knihovberg bei Zditz und der Lutzberg bei Levín an. Sie bestehen wesentlich aus weichen Schiefern, nur auf den Gipfeln sind Quarzsandsteine mächtig entwikkelt und in Steinbrüchen aufgeschlossen. Auf dem letzteren Berge tritt ausserdem eine ansehnliche Diabasmasse zu Tage. Typisch entwickelt ist die Stufe **2d** in der Umgebung von Königshof, wo ober der Emilhütte am Berge Kosov (358 *m*) Quarzsandsteine in mächtigen Bänken anstehen und zu verschiedenen Steinmetzarbeiten gewonnen werden, während am Fusse des Berges die weichen Schiefer den bekanntesten und ausgiebigsten Fundort von Petrefacten enthalten. Von hier zieht die Stufe in wesentlich gleicher Zusammensetzung, d. h. mit vorwaltendem Sandstein im Hangenden und weichen Schiefern im Liegenden am Fusse des Kalkberges Damil ober dem Berauner Bahnhofe zum Flusse.

Jenseits desselben zieht die Stufe über Vraž, Neuwirthshaus (*S* von Lodenitz), südlich an Nučitz vorbei, über Dobříč

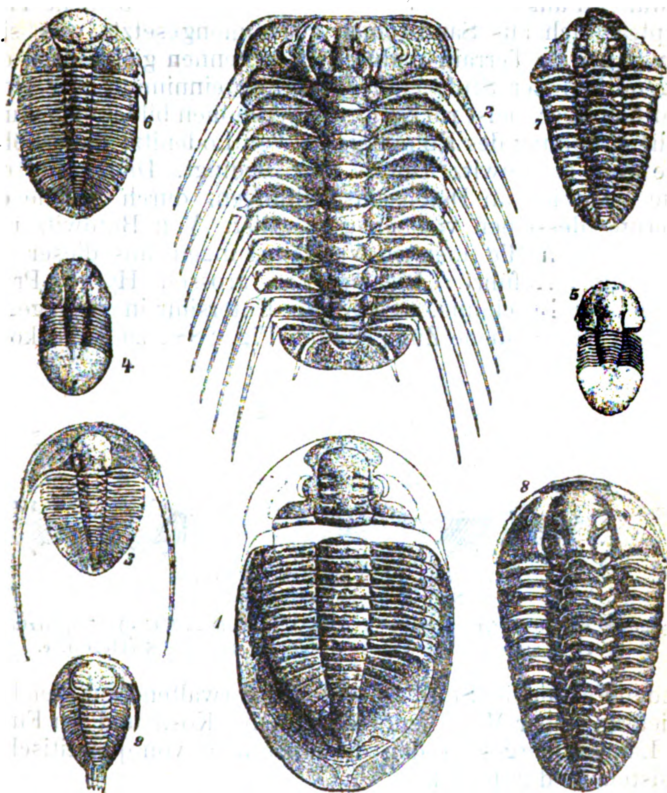


Fig. 279 bis 287. Trilobiten des böhmischen Untersilurs.
Nach *J. Barrande*.

1 Asaphus alienus Barr. Vosek 2a (Dd1γ). Auch in den höheren Stufen vorkommend. — *2 Acidaspis Buchi* Barr. Drabov 2b (Dd2), jedoch im ganzen Untersilur verbreitet. — *3 Dionide formosa* Barr. Trubin 2c (Dd3), auch aus der tiefsten und höchsten Stufe des Untersilurs bekannt. — *4 Illaenus Salteri* Barr. Zahořan 2c (Dd4). — *5 Illaenus Panderi* Barr. Zahořan 2c (Dd4), auch in der tieferen und höheren Stufe vorkommend. — *6 Dalmanites Angelini* Barr. Gross Kuchel 2c (Dd4), verbreitet wie Fig. 5. — *7 Calymene declinata* Corda. Koenigshof 2d (Dd5)). — *8 Calymene incerta* Barr. Zahořan 2c (Dd4), auch in 2d vorkommend. — *9 Remopleurides radians* Barr. Junges Exempl. Koenigshof 2d (Dd5).

Alle Figuren sind etwa um ein Drittel verkleinert, nur Fig. 6 (284) ist in natürl. Grösse.

und Řepora, zwischen Jinonitz, Butowitz, Radlitz und Slichov hindurch zur Moldau, überschreitet dieselbe in Podol und

verbindet sich bei Michle mit dem südlichen Zuge. In dieser ganzen Erstreckung ist der liegende westliche Theil der Stufe vorwaltend aus weichen Schiefern, dagegen der östliche Theil hauptsächlich aus Sandsteinen zusammengesetzt, was sich denn auch im Terrain dadurch zu erkennen giebt, dass der Liegendtheil der Stufe eine Niederung einnimmt, der Hangendtheil aber meist rückenförmige Anhöhen bildet. Hiedurch ist die Erhöhung des Koloberges *S* von Lodenitz, die erhöhte Lage von Tachlowitz, Dobřič usw. bedingt. Dieser Zug der Stufe ist reich an Diabaseinschaltungen, durch welche die Lagerung desselben vielfach gestört ist. Von Butowitz und Nusle werden die meisten Versteinerungen aus dieser Erstreckung angeführt. Die an der grossen Hyskov-Prag-Hloupětiner Bruchlinie, welche das Untersilur in zwei gegen einander verschobene Züge spaltet (Fig. 288), zu Tage kom-

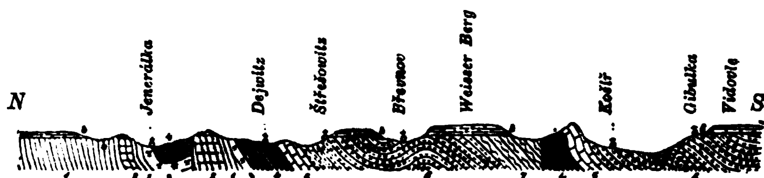


Fig. 288. Profil westlich von Prag.
Nach *Krejčí* und *Feistmantel.*

1 Phyllit. 2 Kieselschiefer. 3 Stufe 1d (Dd1β). 4 Stufe 2a (Dd1γ). 5 Quarzitstufe 2b (Dd2). 6 Stufe 2c (Dd3 u. d4). 7 Stufe 2d (Dd5). 8 Kreidegebilde.

menden Partien der Stufe **2d** bestehen vorwaltend aus weichen Schiefern. Ober Motol jedoch, dann bei Košiř und am Fusse des Laurenziberges werden dieselben auch von quarzitischen Sandsteinen durchsetzt.

Der allgemeine palaeontologische Charakter der Stufe **2d** ist nicht wesentlich von jenem der Stufe **2c** verschieden, jedoch sind die Gattungen und Arten zahlreicher. Am häufigsten sind Trilobiten, von welchen 24 Gattungen durch 54 Arten vertreten sind. Von ersteren erscheinen *Ampyx, Cyphaspis, Sphaerexochus, Remopleurides* und *Phillipsia* (?) zum erstenmale. Die drei zuerst angeführten Arten gehen in's Obersilur hinauf, wogegen die beiden letzteren mit den Arten *Remopleurides radians* Barr. (Fig. 287, S. 905) und *Phillipsia (?) parabola* Barr. ausschliesslich auf diese Stufe beschränkt sind. Die übrigen 19 Trilobitengattungen sind schon in den tieferen Stufen des Untersilurs vorhanden. Die

gewöhnlichsten Arten sind: *Ampyx Portlocki* Barr. (Fig. 262, S. 894), *Calymene declinata* Corda (Fig. 2[illegible], S. 905), *Calym. incerta* Barr. (Fig. 286), *Dionide formosa* Barr. (Fig. 281, S. 905), *Dalmanites socialis* Var. *grandis* Barr., *Areia bohemica* Barr., *Trinucleus Bucklandi* Barr., *Illaenus Hisinger* Barr. und *Illaenus Wahlenbergianus* Barr.

Von sonstigen Crustaceen erscheint in der Stufe ein Phyllopode aus der Gattung *Ceratiocaris*; dann von Ostracoden die Gattungen *Beyrichia*, *Cytheropsis*, *Entomis* und *Primitia*, worunter die gewöhnlichsten Arten (*Beyrichia*

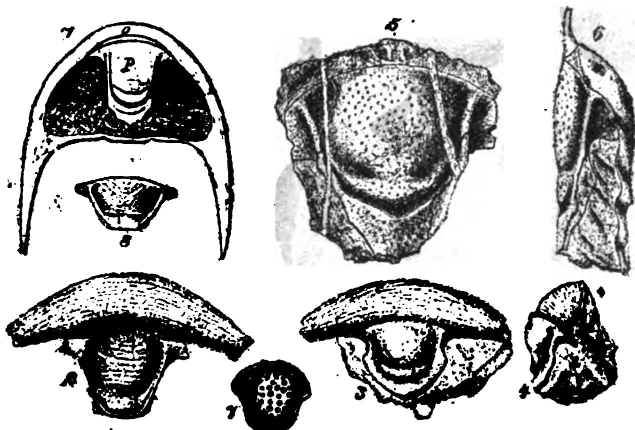


Fig. 289 bis 294. Hypostome einiger böhmischer Trilobiten. Nach *J. Barrande* und *O. Novák*.

1 Unterseite des Kopfes von *Odontochile Hausmanni* Brongn. sp. Etwas schematisirt. Das Hypostom *P* hängt durch die Lippennath mit dem unteren Rande des Kopfes *O* zusammen. Die straffirten Partien entsprechen der Kopfhöhle. — 2 Hypostom von *Illaenus Katzeri* Barr. — 3 Hyp. von *Odontochile rugosa* Corda. 4 Seitenansicht desselben. — 5 Hyp von *Bronteus palifer* Beyr. 6 Seitenansicht desselben. — 7 Hyp. von *Dionide formosa* Barr. — 8 Hyp. von *Illaenus Bouchardi* Barr.

barbara Barr., *Beyr. hastata* Barr. und *Primitia prunella* Barr. (Fig. 215, S. 870) sind; endlich von Cirripeden *Anatifopsis bohemica* Barr. und zwei Arten *Plumulites*. Cephalopoden sind durch 11 Orthoceraten, durch *Gomphoceras primum* Barr. und *Bactrites Sandbergeri* Barr. (Fig. 205, S. 866) vertreten. Unter den ersteren sind die bekanntesten Arten: *Orthoc. disruptum* Barr., *Orth. expectans* Barr. (Fig. 248, S. 885), *Orth. gratiosum* Barr., *Orth. obscurum* Barr. und *Orth. sodale* Barr. (Fig. 202). Von Gastropoden werden vornehmlich die Gattungen *Cyrtolites*, *Pleurotomaria*, *Pa-*

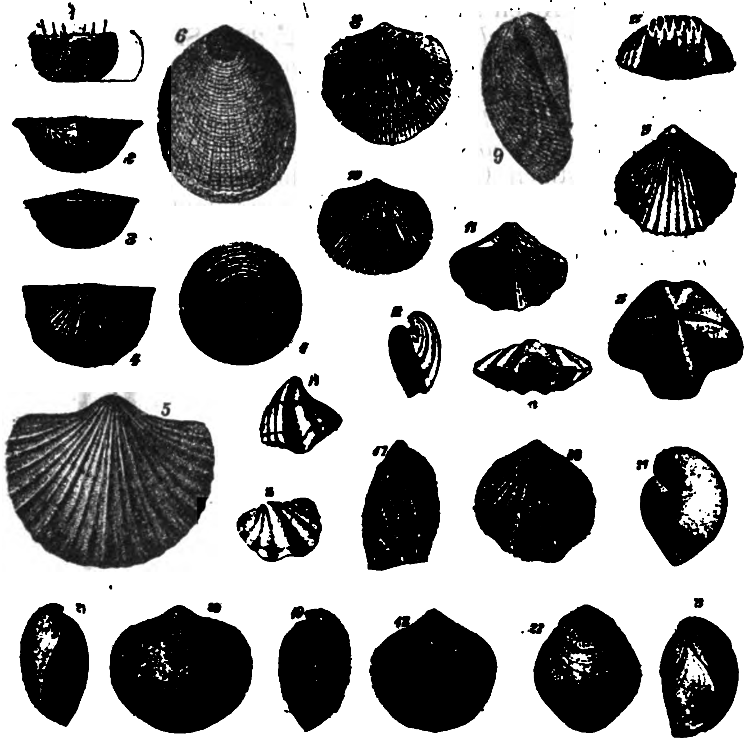


Fig. 295 bis 310. Brachiopoden des böhmischen Silurs.
Nach *J. Barrande.*

1 Chonetes minor Barr. Rückenklappe. St. Jvan, 3b (Ee2). Auch in Da (Ff1). — *2 u. 3 Strophomena aquilla* Barr. 2 Convexe Bauchklappe, 3 concave Rückenklappe. Lodenitz 2c (Dd4). — *4 Strophomena comitans* Barr. Bauchschale 5mal vergröss. 2d (Dd5) bis De (Gg3). Das abgebildete Exempl. stammt von Koněprus Db (Ff2). — *5 Orthis honorata* Barr. Rückenschale 6mal vergröss. Kosov 2d (Dd5). Erscheint auch im Obersilur u. Devon. — *6 Lingula nigricans* Barr. 6mal vergröss. Borek 3a (Ee1). Erscheint auch in den höheren Stufen bis Da (Ff1). — *7 Discina Maeotis* Eichw. 4mal vergröss. Dlouhá Hora 3b (Ee2). Auch im Untersilur u. Devon. — *8, 9 Atrypa reticularis* Linné sp. 8 Rückenklappe etwas verkleinert, 9 Seitenansicht, natürl. Gr. Tachlowitz 3b (Ee2). Auch im Devon. — *10 Orthis ambigua* Barr. Cca 2mal vergröss. Dlouhá Hora 3b (Ee2). — *11—13 Spirifer exsul* Barr. 11 Rücken-, 12 Seiten-, 13 Frontansicht. Lodenitz 3b (Ee2). — *14, 15 Cirtina heteroclyta* Defr. sp. 14 Bauchklappe, 15 Rückenschale. Cca 2mal vergröss. Konvářka 3b (Ee2). Auch in Db (Ff2). — *16, 17 Rhynchonella Niobe* Barr. 16 Rückenseite, 17 Seitenansicht etwas vergröss. Kozel 3b (Ee2). — *18, 19 Atrypa obovata* Sow. Typische Form. 18 Bauchklappe, 19 Seitenansicht. Zwischen Lužetz und Lodenitz 3b (Ee2). Auch im Devon verbreitet. — *20, 21 Atripa linguata v.* Buch (Var. *columbella* Barr.) 20 Rückenklappe, 21 Seitenansicht. Zwischen Lužetz und Lodenitz, Dlouhá Hora 3b (Ee2). Auch in Db (Ff). — *22, 23 Merista passer* Barr Rücken- und Seitenansicht. Dlouhá Hora 3b (Ee2). Auch im Devon. — *24, 25 Rhynchonella Minerva* Barr. Rücken- und Frontansicht. Zwischen Lužetz u. Lodenitz 3b (Ee2). — *26, 27 Pentamerus linguiferus* Sow. Rücken- und Seitenansicht. Von demselben Fundorte 3b (Ee2). Auch im Devon.

tella und *Tubina* angeführt. Acephalen sind durch 43 Arten aus den 13 Gattungen: *Arca*, *Aviculopecten*, *Avicula*, *Dceruška* (*Filiola*), *Edmondia*, *Leda*, *Modiolopsis*, *Mytilus*, *Nucula*, *Nuculites*, *Palaeaneilo*, *Sluška* (*Ancilla*) und *Synek* (*Filius*) vertreten. Die häufigsten Arten sind: *Arca Kosoviensis* Barr., *Dceruška primula* Barr. (Fig. 224, S. 872), *Leda bohemica* Barr. (Fig. 225), *Leda decurtata* Barr., *Leda incola* Barr. (Fig. 228), *Modiolopsis Draboviensis* Barr. (Fig. 229), *Modiol. minuta* Barr., *Nucula faba* Barr., *Synek antiquus* Barr. (Fig. 226) und *Synek deformatus* Barr. Die Pteropoden werden durch Conularien und Hyolithen repraesentirt. Von ersteren erscheinen die Arten: *Conularia exquisita* Barr., *Con. fecunda* Barr. (Fig. 250 u. 252), *Con. nobilis* Barr. (Fig. 210) und *Con. proteica* Barr.; von letzteren hauptsächlich *Hyolithus decipiens* Barr., *Hyol. elegans* Barr., *Hyol. indistinctus* Barr. und *Hyol. striatulus* Barr., die auch in den tieferen Schichtenstufen vorkommen. Von Brachiopoden sind in **2d** die Gattungen *Atrypa*, *Chonetes*, *Discina*, *Lingula*, *Orthis*, *Paterula*, *Rhynchonella*, *Siphonotreta* und *Strophomena* durch 31 Arten vertreten, worunter die gewöhnlichsten sind: *Discina elevata* Barr., *Disc. obsoleta* Barr., *Disc. scrobiculosa* Barr., *Orthis ellipsoides* Barr., *Orth. honorata* Barr. (Fig. 298), *Orth. redux* Barr., *Orth. notata* Barr. und *Strophomena aquila* Barr. (Fig. 296). Anneliden (Röhrchen von *Scolithus* und *Serpulites*), Graptolithen und Korallen (*Stenopora*) sind nur spärlich verhanden und von Echinodermen sind auch nur Spuren gefunden worden. Von Pflanzenresten werden Fucoiden angeführt.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der Stufe **2d** beträgt beiläufig 200 *m*, jedoch wächst dieselbe an einigen Stellen bis auf fast 1000 *m* an.

Das mittelböhmische Kalksteinplateau.

Ehe wir zur geognostischen Beschreibung des Obersilurs und Devons schreiten, wollen wir ein kurzes orographisches Bild des Terraines entwerfen, welches von den Ablagerungen beider Systeme eingenommen wird. Dieselben bestehen vorwaltend aus Kalksteinen, die zwischen Pankratz bei Prag und Libomyšl bei Zditz ein etwa 5 Meilen langes und etwa 1 Meile breites Plateau bilden, welches von dem Waldgebirge durch eine in den Schiefern des oberen Untersilurs eingewaschene Thalfurche deutlich getrennt ist. Wäh-

rend aber im Waldgebirge die verschiedene petrographische Beschaffenheit der Gesteine wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung der Oberfläche hatte, verhalten sich die Kalksteine der einzelnen Stufen des Obersilurs und Devons in dieser Hinsicht ziemlich gleich, so dass die Terrainformen keinen Anhaltspunkt zur Lösung des geognostischen Aufbaues des Gebietes bieten. Dafür wird durch das verschiedene Aussehen der Gesteine die Erkennung der Schichtenstufen ausserordentlich erleichtert. Nur die Unterstufe des Obersilurs, soweit sie aus weichen Schiefern besteht, ist im Terrain daran kenntlich, dass sie ebenfalls eine Niederung einnimmt, über welche sich die Lehnen der Quarzsandsteine **2d** und die obersilurischen Kalksteinhöhen ziemlich schroff erheben.

Die Oberflächengestaltung des Kalksteinplateaus ist namentlich im nordöstlichen Theile eine einförmige, fast ebene, im südwestlichen Theile erst wird sie mehr bergig. Die einzelnen Anhöhen erheben sich aber nirgends ansehnlicher über die Durchschnittshöhe des Plateaus von 300 bis 400 *m*, so dass dasselbe von einem hohen Punkte betrachtet ebenfalls einen monotonen Anblick gewährt. (Fig. 311). Nur am Rande des Plateaus und von den Thalgründen aus macht das Terrain den Eindruck eines mittelhohen Gebirges.

Auf das rechte Ufer der Moldau greift nur ein kleiner Theil des mittelböhmischen Kalksteinplateaus herüber. Er ist im Moldauthale durch die felsigen Abhänge von Dworetz (261 *m*) und Branik (245 *m*) bezeichnet, geht aber an der Oberfläche ganz unmerklich in das untersilurische Terrain über, da hier jeder Höhen- und Formenunterschied durch die Bedeckung mit zerfallenen Kreideablagerungen verwischt ist.

Am linken Moldauufer beginnt das Plateau mit dem kleinen Kalkhügel, auf welchem die Slichover Kirche steht, erhebt sich aber alsbald in steilen Lehnen (Čtirad 248 *m*, Dívčí Hrady d. i. Mägdeburg 330 *m*) und erstreckt sich in flachen Wellen westwärts bis Butowitz, Ohrada und Řepora. Im Süden wird dieser Theil des Kalksteinplateaus vom St. Prokopithale begrenzt, in welches er in steilen Gehängen einfällt. Die tiefen schluchtartigen, von steilen Lehnen eingeschlossenen Thäler sind überhaupt eine Eingenthümlichkeit, in welcher sich der ganze landschaftliche Reiz des sonst ermüdend einförmigen Kalksteingebirges concentrirt. Zwischen dem St. Prokopithale und dem Thale des Radotiner Baches erscheint das Plateau an der Oberfläche zum Theil

völlig eben, da es zwischen Slivenetz, Hinter Kopanina und Vořech von Sand und Schotter bedeckt wird, welcher zerfallenen Kreidesandsteinen entstammt. Im Osten dagegen erscheint dieser Theil des Kalksteingebirges ziemlich gegliedert, da er in der Richtung von Lochkov und von Slivenetz gegen Kuchel von Bruchspalten durchsetzt wird, welchen im Terrain Thalfurchen entsprechen. Im Allgemeinen ist dieser zweite Theil des Kalksteinplateaus höher, als jener nördlich vom St. Prokopithale (zwischen Slivenetz und Holín 351 *m*, Dráha *W* von Slivenetz 368 *m*).

Der dritte Theil des Kalksteinplateaus zwischen dem Radotiner Thale und dem Beraunflusse nimmt mehr bergigen Charakter an und erscheint auch wegen der theil-

Burg Karlstein *Beraunfluss*

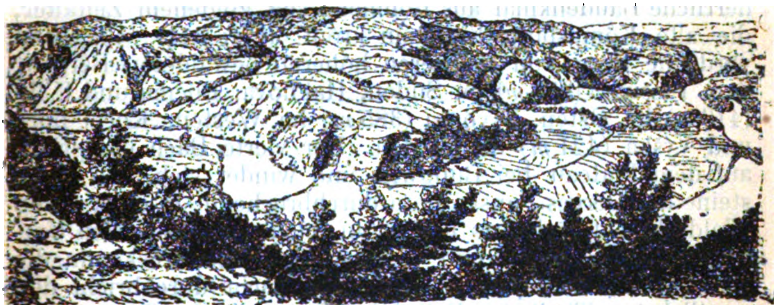


Fig. 811. Das mittelböhmische Kalksteinplateau bei Karlstein.
Nach einer Aufnahme von *Ed. Herold.*

weisen Bewaldung minder einförmig als die nördlicheren Partien. Er erhebt sich am höchsten in der flachwelligen Gegend von Klein Kuchař, Lužetz und Hoch Újezd (426 *m*), von wo er sich südwärts gegen die Beraun zu allmälig senkt, weshalb denn auch in dieser Richtung die Gewässer abfliessen. Es sind vornehmlich vier Bäche, welche hier das Terrain durchfurchen. Der östlichste ist der Švarcavabach. Er beginnt am Plateau bei Klein Kuchař und fliesst ostwärts zunächst in einem flachen, dann in einem tief eingefurchten Thale gegen Třebotov und Solopisk, um sich bei Černošitz in die Beraun zu ergiessen. Der zweite Bach heisst Studený. Er entspringt bei Lužetz und fliesst anfangs in einer seichten Rinne gegen Unter Roblín, wo er in ein tiefes Waldthal

eintritt, welches er bei Karlík, den Diabaskamm Čabrak durchbrechend, verlässt, um sich in der Niederung zwischen Všenor und Mokropsy mit dem Beraunflusse zu vereinigen. Der mit Wald bewachsene Südrand des Kalksteinplateaus zwischen diesen beiden Bächen wird Hradinovský kopec (399 *m*), die östliche Fortsetzung desselben bei Třebotov Kulivá hora (386 *m*) genannt. Der dritte Bach führt keinen besonderen Namen, sondern wird gemeiniglich als Budňaner Bach bezeichnet. Er beginnt unter der Plateauhöhe Amerika (443 *m*) oberhalb Mořina, deren östlicher, über dem Dorfe aufstrebender Rand Na Barvínku genannt wird, und wendet sich in einer felsigen Schlucht (Hluboká) südwärts zur Beraun. Nicht weit vor der Mündung vereinigt sich das Felsenthal dieses Baches mit einer kurzen Seitenschlucht. Von beiden wird der Hügel (319 *m*) eingeschlossen, welchen das herrliche Baudenkmal aus Böhmens sog. goldenem Zeitalter, die alte Königsburg Karlstein krönt. (Fig. 311). Umgeben wird die Burg von mehreren höheren bewaldeten Bergen: dem Plešivec (358 *m*) im Süden, Haknova, Bučina und U lip (416 *m*) im Osten, Javorka (385 *m*) im Westen, Kněží hora und Výška (421 *m*) im Norden. Der vierte Bach entspringt auf dem Plateau bei Bubowitz und windet sich, die Kalksteine des Berges Panská hora durchbrechend, in einer tiefen Waldschlucht südwärts und dann nach einem scharfen Umbug gegen Südwest und ergiesst sich bei Srbsko in die Beraun. Ziemlich parallel zu diesem Bache durchbricht den westlichsten Theil des Kalksteinplateaus in der Gegend von Beraun das Thal des Kačitzer Baches (Kačák) oder St. Ivanthal. Am Rande des Plateaus südlich von Lodenitz bei Sedletz wird dasselbe von Graptolithenschiefern und Diabasmassen eingeschlossen, an welche sich weiter südlich die höheren Kalksteinstufen anfügen. Dieselben bilden besonders nördlich von Hostín steile Felswände, unter welchen der ein weithin sichtbares Kreuz tragende St. Ivanfels namentlich hervorragt. Unter dem Felsen steht ein ehemaliges Benediktinerkloster mit einer Kirche zum Johannes dem Teufer, in welcher sich eine kleine Felsengrotte befindet, die der heilige Einsiedler Ivan bewohnt haben soll. Weiter unten liegt das kleine Dorf St. Johann unter dem Felsen und oberhalb des St. Ivanfelsens im Walde befindet sich noch eine Höhle. Diese Partie heisst Stydlé vody (438 *m*). Bei Hostín erweitert sich das Thal und zieht südwärts zur Beraun. An der Mündung erhebt sich ein mächtiger Felsen, Kozel genannt.

Zwischen den drei letzterwähnten Bächen und westlich vom Kačitzer Thale bis zum Rande erscheint das Kalksteinplateau als ein bergiges Waldterrain, durch welches von Karlstein, bezüglich aus dem Mořiner Thalgrunde durch eine Terraineinsenkung bei dem sog. Königsbrunn (Královská studánka) vorbei gegen Bubowitz und weiter durch eine Schlucht zur St. Ivankirche ein angenehmer Fussweg führt. Oestlich von Hostín erhebt sich am höchsten der Doutnáčberg (428 *m*), welcher aber von der Diabaskuppe Herink (*NW* vom Dorfe), auf welcher sich der Berauner Gemeindewald ausbreitet, noch überragt wird (436 *m*). Von hier senkt sich das Terrain gegen die Einschicht Lischtitz (Lištice) und fällt dann mit schroffen Diabasgehängen zur Beraun ab.

Südlich vom Berraunflusse breitet sich der vierte Theil des mittelböhmischen Kalksteinplateaus aus, welcher in der Gegend von Měňan, Tetín und Vinařitz ziemlich bergig erscheint. Der Damĕl bei Tetín (395 *m*) und der Střevíc (390 *m*) bei Korno gewähren schöne Ausblicke auf das Beraunthal und das jenseitige Waldgebiet mit dem imposanten Karlstein. Hoch erhebt sich der Plateaurand bei Kolednik (402 *m*) und die petrefactenreiche Dlouhá Hora (Langer Berg) ober Bitov, namentlich aber der waldbedeckte Tobolský vrch (Tobolkaberg 465 *m*) und Stradištĕberg *N* von Měňan (443 *m*). Noch höher sind die Berge südlich von Měňan, welche eigentlich durch flache Wellen abgetrennte Theile des Plateaus vorstellen, welches im Norden durch die Litten-Měňaner, im Süden durch die Bykoš-Tmaněr Terraindepression begrenzt wird. Der östlichste dieser Berge heist Mramor (464 *m*). An denselben schliessen sich gegen Westen der Šamor (484 *m*), Bacín (497 *m*), Telín (481 *m*), dann die Waldstrecke Dlouhý les (452 *m*) und die Kuppen Oujezdec (470 *m*) und Kobyla an. Die Berauner Strasse trennt diese letztere von dem Zlatý Kůň (Goldenes Pferd) genannten Rücken (466 *m*), welchem auch der Kotyz angehört. Der Charakter des südlichsten Plateautheiles wird wesentlich durch die Kalksteinberge beeinflusst, welche isolirten Schollen entsprechen, die durch Thalfurchen von einander getrennt werden. Es sind dies der Lejškov (485 *m*) *S* von Tmaň, der Rücken Na Smutném (453 *m*) bei Lounín und die Koukolová hora (470 *m*) am Rande des Plateaus bei Popowitz *NO* von Zditz.

Wie aus dieser kurzen Uebersicht zu ersehen ist, steigt das Kalksteinplateau von Nordost gegen Südwest und zugleich von Ost gegen West an, wobei es im Allgemeinen

bei mittlerer Höhe von 350 bis 400 *m* den flachhügeligen Oberflächencharakter beibehält und nur in seinem höchsten Theile südlich von Měňan gebirgiges Aussehen erlangt und bis fast 500 *m* Höhe erreicht. Eine sehr charakteristische Eigenthümlichkeit des Plateaus sind die tiefen schluchtartigen Thäler, welche den geognostischen Aufbau desselben in vorzüglicher Weise enthüllen.

2. Obersilur.

Graptolithenschieferstufe 3a (d. i. BARRANDE'S Ee1). Das Hauptgestein dieser Stufe sind dunkelgraue oder schwarze Schiefer, die sich durch einen ungewöhnlichen Reichthum an Graptolithenabdrücken auszeichnen. Dieselben sind wesentlich zweierlei Art, nämlich erstens kalkarme, in der Regel ziemlich harte und sehr dünn spaltbare, an Graptolithen besonders reiche, und zweitens kalkreiche, gewöhnlich lichter gefärbte, weichere, minder gut spaltbare, mergelige und Graptolithenreste weniger reichlich enthaltende Schiefer. Die ersteren trifft man vornehmlich in den tieferen, die letzteren in den höheren Lagen der Stufe, auf Grund welchen Umstandes ich eine Trennung derselben in zwei Unterstufen vornahm.*) So z. B. sind bei Dvoretz, zwischen Braník und Hodkovička, bei Kuchelbad, im Radotiner Thale, bei Tachlowitz usw. constant im tieferen Theile der Stufe eigentliche Graptolithenschiefer, im höheren Theile Mergel- und Kalkschiefer entwickelt. An anderen Orten vermag man beide Unterstufen allerdings nicht wohl zu unterscheiden, besonders dort nicht, wo die kalkigen Schiefer durch metamorphische Einflüsse oder durch Aufblätterung in Folge von Verwitterung eine gewisse Aehnlichkeit mit den Graptolithenschiefern im engeren Sinne erlangt haben, weshalb im Folgenden unter der Bezeichnung Graptolithenschiefer stets beide Unterstufen zusammen gemeint sind.

Alle Schiefer der Stufe sind etwas glimmerig, pyrithaltig und ziemlich bituminös. Am Contact mit Diabasen, welche dieselben vielfach durchsetzen und für die Stufe **3a** charakteristisch sind, erleiden sie Umwandlungen, indem sie härter und kieseliger werden, lichtere graue oder röthliche Farben annehmen oder auch in eine Art licht und dunkel gestreiften Bandschiefer übergehen. Diese Contactwirkungen

*) 3aα und 3aβ. Palaeozoicum etc. pag. 23.

der Diabase sind erst noch näher zu studiren. In Dünnschliffen erkennt man, dass die Schiefer krystallinische Beschaffenheit angenommen haben und in allen Richtungen von einem Netzwerke feiner und feinster, 0·5—2 *mm* von einander entfernter Spalten durchzogen sind, ein Beweis,

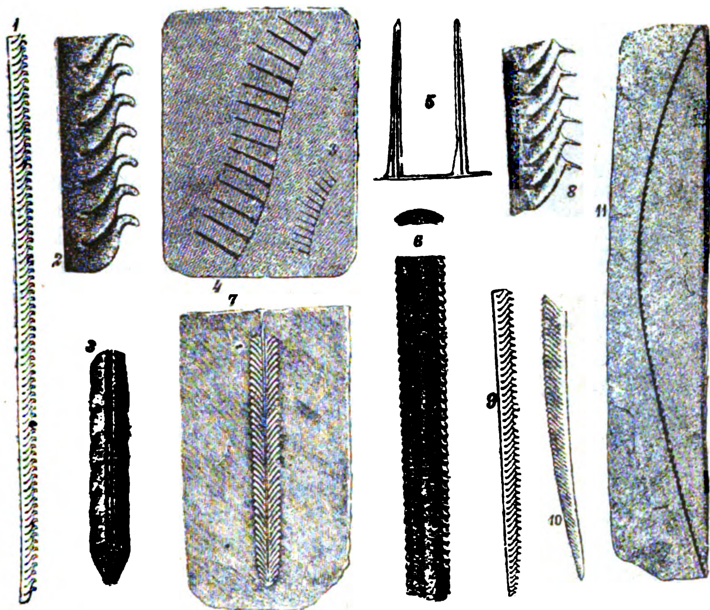


Fig. 812 bis *818*. Graptolithen des böhmischen Silurs. Nach *J. Barrande*.

1, 2 u. 3 Graptolithes priodon Bronn. 1 Natürl. Grösse. 2 Partie vergröss. von der Seite, 3 von hinten, um die feste Achse ersichtlich zu machen. — *4 u. 5 Rastrites Linnéi* Barr. 4 (u. 3') Abdrücke auf einem Schieferstück. 5 Zwei Zellen vergrössert. — *6 Retiolites Geinitzianus* Barr. Eingebogenes Exempl. von der concaven Seite. Darüber der Querschnitt. — *7 Diplograptus palmeus* Barr. (Var. *lata*). — *8, 9 Graptolithes colonus* Barr. 9 Seitenansicht, natürl. Gr., 8 Partie vergrössert. — *10 Graptolithes Roemeri* Barr. — *11 Graptol. Nilssoni* Barr.

dass sie schon verhärtet und spröde sein mussten, als sie bedeutenden Druckwirkungen ausgesetzt wurden.

Nach oben zu finden sich in den Schiefern zunächst vereinzelt, dann immer häufiger kugelige oder ellipsoidische, faust- bis kopfgrosse, ja selbst 1 *m* im Durchmesser habende Concretionen ein, die schliesslich in zusammenhängende Kalkbänke übergehen. Der Kalkstein der Linsen und der

sich aus denselben entwickelnden Schichten ist sehr feinkörnig bis dicht, dunkelgrau bis schwarz, bituminös (Anthraconit), beim Reiben oder Anschlagen einen üblen Geruch von sich gebend (Stinkkalk), stellenweise etwas thonig. In den Concretionen pflegt der Pyrit am Aussenrande in grösseren Krystallen oder Anhäufungen ausgeschieden zu sein, auch enthalten dieselben häufig Versteinerungen, namentlich Crustaceen (bei Dvoretz) und Cephalopoden, in manchen Fällen auch mit verschiedenen Mineralen ausgefüllte Höhlungen.*) An einigen Orten sind die Kalke sehr mächtig entwickelt und werden in diesem Falle, obwohl petrographisch von den typischen mehr krystallinischen Kalksteinen der höheren Stufe ziemlich gut zu unterscheiden, doch nach der gegenwärtig allgemeinen Gepflogenheit zu dieser letzteren gezählt, in anderen ganz analogen Fällen aber bei der unteren Stufe belassen. Es wäre für eine scharfe gegenseitige Abgrenzung der beiden Stufen des Obersilurs sehr förderlich, wenn man sich dahin einigen wollte, alle Kalksteine der Oberstufe einzuverleiben, wie wir es im Folgenden thun werden. Allerdings werden dann auch die jetzt giltigen Verzeichnisse der Versteinerungen der Stufe entsprechend reducirt werden müssen.

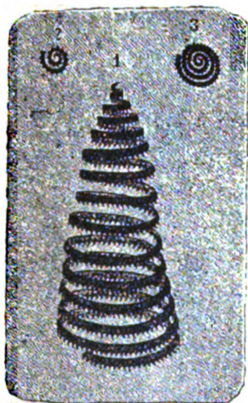




Fig. 819 und 820 Grapthólithen des böhmischen Silurs. Nach *J. Barrande*.

1, 2 u. 3 Grapthólithes turriculatus Barr. 2 Sehr junges, 3 etwas älteres, 1 normales Exemplar. — *4 Graptol. spiralis* Gein.

In Begleitung der Diabasstöcke kommen in der Stufe häufig Diabasmandelsteine und Diabastuffe vor, welche stellenweise ziemlich deutlich geschichtet erscheinen, in die Graptolithenschiefer regelmässig eingeschaltet sind und manchmal verkalkte Versteinerungen enthalten. Uebrigens bilden auch mehr krystallinische Diabasabarten inmitten der Graptolithenschiefer schichtartige

*) E. Bořický, Ueber die Anthracide des oberen Silurgebietes in Böhmen. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1873, pag. 2.

Bänke, im Ganzen aber sind krystallinische Diabase doch seltener als tuffartige oder überhaupt umgewandelte Gebilde. Bei Kuchelbad kommen Tuffe vor, die eine säulchenförmige Absonderung zeigen (Fig. 321). Sie dürften der Oberfläche des an der Lehne unter St. Johann entblössten grossen Diabasstockes entstammen, sind aber nur in einzelnen Blöcken gefunden worden. *)

Die Stufe der Graptolithenschiefer wird von der Stufe der weichen Schiefer mit Sandsteineinlagerungen ringsum eingeschlossen. Im Allgemeinen ist die Lagerung beider Stufen durchaus gleichmässig und der Uebergang vom Unter- in das Obersilur daher ein ganz allmäliger. Vielfache Störungen werden aber durch die Diabasdurchbrüche, oder vielmehr durch die geotektonischen Vorgänge, welche die Diabasdurchbrüche zur Folge hatten, verursacht, da in Folge derselben an zahlreichen Orten Einkeilungen von Schiefern der Stufe **2d** in die Stufe **3a** und der Gesteine dieser letzteren in die Stufe **2d** stattfinden, welche an vielen Stellen einen bunten Wechsel von weichen glimmerigen Schiefern mit diabasischen Gesteinen und Graptolithenschiefern bewirken. Diese durch Verwerfungen und Verschiebungen, oder sonstwelche Störungen sehr wohl zu erklärenden Einschaltungen von obersilurischen Gesteinen in untersilurische bezeichnete Barrande als C o l o n i e n und erklärte sie durch eine Einwanderung der obersilurischen Thierwelt aus irgendwelchen fremden Meerestheilen, wo diese Fauna schon zur Entwickelung gelangt war, in das böhmische Gebiet zu Zeiten, als in dem letzteren eben die Stufe **2d** in Bildung begriffen war. Muss man auch die Möglichkeit solcher Einwanderungen gelten lassen, so ist doch nicht anzunehmen, dass sich die Einwanderer das für ihre Existenz

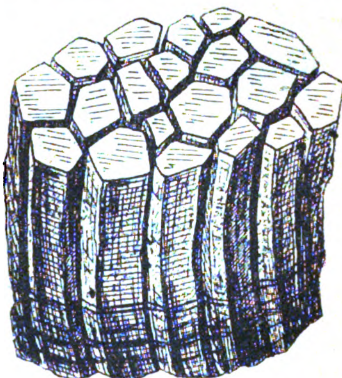


Fig. 321. Säulchenförmiger Diabastuff von Kuchelbad. Etwas verkleinert. Die Calcitmasse zwischen den einzelnen Säulchen ist weggeäzt.

*) Von Prof. F r. Š t o l b a. Ich beschrieb das Vorkommen in den Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1887, Nro. 15.

nothwendige Medium gleich mitgebracht hätten und dass dasselbe von dem übrigen Meere scharf abgetrennt geblieben wäre. In den sog. Colonien — abgesehen von der Colonie Zippe (S. 886) — beschränken sich aber die obersilurischen Thierarten ausschliesslich auf die Partien der Graptolithenschiefer, ohne jemals in das Nebengestein überzugehen, und umgekehrt: typisch untersilurische Thierarten werden niemals in den Coloniegesteinen gefunden. Es ist klar, dass durch eine blosse Einwanderung die Bildung von Graptolithenschiefern, die sich durch gar nichts von jenen des normalen Obersilurs unterscheiden, inmitten der untersilurischen Gesteine nicht erklärt werden kann, um so weniger, als die Graptolithenschiefer gegen die weichen Schiefer der Stufe 2d stets so scharf absetzen, dass nur in einem einzigen recht zweifelhaften Falle einer Grenzbildung Erwähnung gethan wird, in welcher die unter- und obersilurische Fauna gemischt vorkommen sollen. Endlich machen es auch rein palaeontologische Gründe zweifellos, dass die sog. Colonien nichts anderes sind als durch Verwerfungen ver-

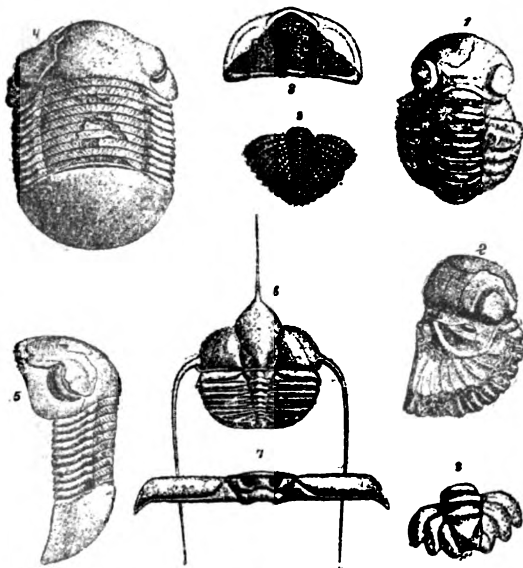


Fig 322 bis 325. Trilobiten des böhmischen Obersilurs. Nach *J. Barrande*.

1, 2, 3 Sphaerexochus mirus Beyr. 1 Von vorne, 2 von der Seite, 3 isol. Pygidium. Wenig verkleinert. Lischtitz 3b (Ee2). — *4, 5 Illaenus Bouchardi* Barr. 1 Von vorne, 2 von der Seite. Wenig verklein. Lužetz 3b (Ee2) — *6, 7 Ampyx Rouaulti* Barr. 6 Exempl. 2mal vergrössert. 7 Das erste Segment des Thorax 4mal vergröss. Borek 3a (Ee1). Auch in der höheren Stufe. — *8, 9 Encrinurus Beaumonti* Barr. sp.*) 8 Kopf ohne bewegl. Wangen. 9 Pygidium. Dlouhá Hora 3b (Ee2).

*) Nach Salter und Novák ist die Barrande'sche Gattung *Gromus* mit *Encrinurus* ident.

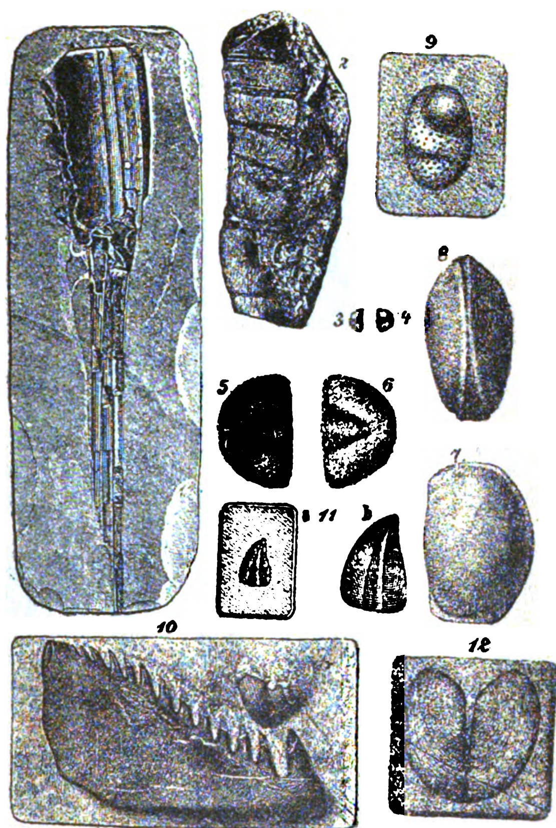


Fig. 326 bis *333.* Crustaceen des böhmischen Obersilurs.
Nach *J. Barrande.*

1 Ceratiocaris bohemicus Barr. Nur mit einem freien Segment. Verkleinert. Dvoretz 3b (Ee2). — *2 Ceratiocaris docens* Barr. Seitenansicht, zeigt 5 Segmente. Dlouhá Hora 3b (Ee2). — *3, 4. 5. 6 Gryptocaris obsoleta* Barr *) 3, 4 in natürl. Grösse. Kolednik 3b (Ee2). — *7, 8 Aristozoe Jonesi* Barr. 7 Linke Schale. 8 Rückenansicht 4mal vergröss Slichov 3b (Ee2). — *9 Bolbozoe bohemica* Barr. Vyskočilka 3b (Ee2). — *10 Pterygotus bohemicus* Barr. Verkleinert. Karlstein 3b (Ee2). — *11 Plumulites delicatulus* Barr. *a* natürl. Gr. *b* vergröss. Die Zeichnung ist nicht ganz richtig. Lischtitz 3b (Ee2) — *12 Aptychopsis primus* Barr. Die beiden Hauptschalen. Etwas verklein. Litohlavy 3e (Ee1).

---

*) Nach Novák wäre nur allein *Gryptocaris rhomboidea* Barr. zu den Ostracoden zu stellen, alle anderen Arten aber als Deckelchen von Hyolithen aufzufassen.

ursachte Einschiebungen obersilurischer Gesteine in untersilurische Schichten.

Colonien im Sinne BARRANDE's, abgesehen von der immerhin zweifelhaften Colonie Zippe,*) gibt es also nicht. Der grosse Meister mag zu ihrer Annahme durch eine fälschliche Verallgemeinerung des für die Colonie Zippe vielleicht



Fig. 334 bis 337. Orthoceraten des böhmischen Obersilurs.
Nach *J. Barrande*.

1, 2 Orthoceras socium Barr. 2 Längsschnitt mit Kammerung und Sipho. Cca 1/2 nat. Gr. Kosoř. — *3 Orthoc. pleurotomum* Barr. Wenig verkleinert Butowitz — *4 Orthoc. bohemicum* Barr. 1/2 nat. Gr. Karlstein. — *5 Orthoc. potens* Barr. mit entblösster Kammerung, Sipho und Siphonalduten. Darunter Querschnitt. 1/2 nat. Gr. Sliwenetzer Thal. Stufe 3b (Ee2).

zulässigen Schlusses gelangt sein. Bewunderungswürdig bleibt aber die Beharrlichkeit und der Scharfsinn, mit welchem er die sich fortwährend mehrenden Widersacher seiner Theorie bekämpfte.**)

*) Vergl. S. 887, besonders die Anmerkung.

**) Défense des Colonies. I. 1861, II. 1862, III. 1865, IV. 1870, V. 1881. Darin die Literatur über diese, nun wohl abgethane Frage, welche die betheiligten Kreise mehr als billig erregt hatte. Vergl. mein Palaeozoicum etc., pag. 19 ff.

In Folge der vielfachen Einkeilungen losgerissener Schollen der Graptolithenschiefer in den Schichten **2d** ist die äussere Umgrenzung der Stufe **3a** allerdings sehr unregelmässig. Nur der innerste Theil bildet eine zusammen-

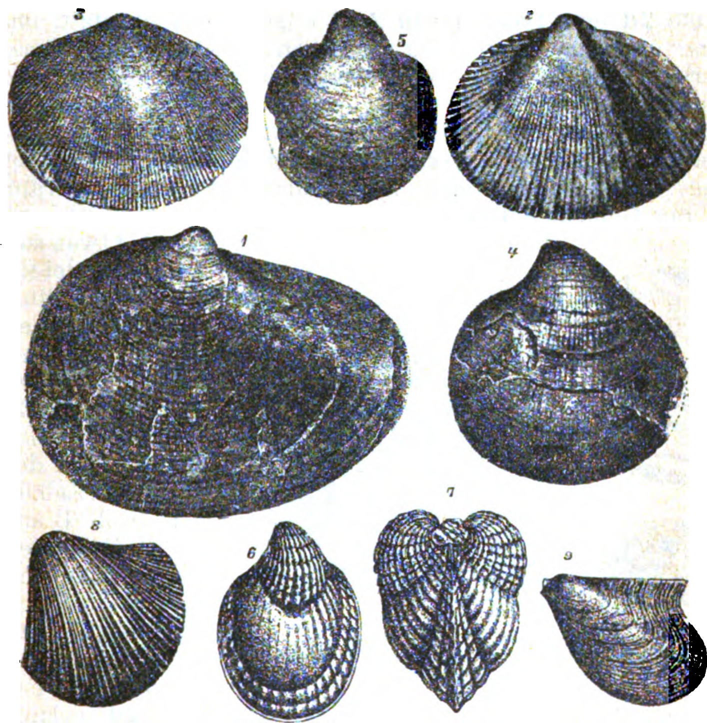


Fig. *838* bis *845*. **Muscheln (Acephalen) des böhmischen Obersilurs.** Nach *J. Barrande*.

1 Vlasta strenua Barr. Hälfte der nat. Gr. Dvoretz 3b (Ee2). — *2 Dualina robusta* Barr. Etwas verklein. Lochkov 3b (Ee2). — *3 Dalila explanata* Barr. Etwas verklein. Dvoretz 3b (Ee2). — 4 *Isocardia placida* Barr. $^2/_3$ der nat. Gr. Lochkov 3b (Ee2). — *5 Isocardia librata* Barr. $^1/_2$ der nat. Gr. Lochkov 3b (Ee2). — *6, 7 Cardiola contrastans* Barr. Gering vergröss. Butowitz 3a (Ee1). — *8 Lunulicardium excellens* Barr. Junges Individ. mehr als 2mal vergröss. Budňan 3b (Ee2). — *9 Avicula serviens* Barr. Lochkov 3b (Ee2).

hängende Erstreckung, deren Grenze von Dvoretz und Branik über die Moldau, dann zwischen Klein und Gross Kuchel hindurch *W* an Radotin vorbei bis Karlik, dann von Bělč über Želkowitz bis gegen Libomyšl und von hier nordwärts, beziehungsweise nordostwärts an Chodouň und Popówitz

vorbei über Jarov, Mezouň, Zbuzan, Řepora, Butowitz zur Moldau zurück und am anderen Ufer über Podol bis gegen Michle verläuft. In dieser Erstreckung, die weiter unten eingehender besprochen werden wird, findet im Theile südlich von der Beraun durch eine antiklinale Aufwölbung der Stufe **2d** eine Trennung in zwei ungleiche Theile statt, und eine ähnliche Aufwölbung zwischen Chodouň und Tmaň zerlegt auch die westlichere Ausdehnung der Stufe in zwei Lappen.

Ringsum wird diese zusammenhängende Erstreckung der Stufe **3a** von losgerissenen Stücken begleitet. Ein solches befindet sich gleich am nördlichen Beginne der Stufe in der Gemeinde Dvoretz, ist jedoch gegenwärtig nicht entblösst. Etwas südlicher befindet sich eine Einschaltung von Graptolithenschiefern in dem verworfenen Theile der Schiefer **2d** etwa 150 Schritt nördlich von dem Braníker Kalkfelsen. (Col. Branik Barr.). Noch mehr südlich beim Hodkovičkaer Bahnhofe ist gleichfalls durch eine Verwerfung eine Partie der Stufe **3a** in das Niveau der Stufe **2d** gelangt. Dieselbe wird von drei Diabaslagern durchsetzt. (Col. Hodkovička Barr.). Endlich noch südlicher, *N* von Modřan am Hügel genannt „Na Hájkách“ in der Richtung gegen die Einschicht Vinice kommt gleichfalls ein kleines Lager von Graptolithenschiefern im Bereiche der Stufe **2d** zum Vorschein. (Col. Vinice Barr.). Diese am rechten Ufer der Moldau gelegenen Einkeilungen der Graptolithenschiefer in untersilurische Schichten könnten trotz der geringen Ausdehnung der Stufe bei genügenden Entblössungen vielleicht noch vermehrt werden, da die ganze Partie am rechten Moldauufer verworfen und von zahlreichen Bruchspalten durchsetzt ist, womit vielfache Störungen der Lagerung zusammenhängen.

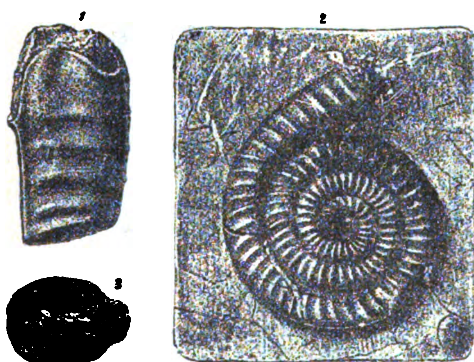


Fig 846. Ophidioceras rudens **Barr. 2 Fast ganzes Exempl. 1 Die verengte Mündung von der Seite, 3 von oben 2mal vergröss. Butowitz 3a (Ee1).**

Am linken Moldauufer stösst man gleich hinter Gross Kuchel an der Lehne ober der Walter'schen Gärtnerei im Bereiche der weichen Schiefer mit Sandsteineinlagerungen auf eine wenig mächtige Einkeilung der Stufe **3a**, welche im Liegenden aus Graptolithenschiefern, im Hangenden aus mergeligen Schiefern mit sehr grossen Kalkconcretionen (3aβ) besteht. Sie wird von Diabastuff begleitet. Zwischen dieser Verwerfung (Col. Krejči Barr.) und Gross Kuchel erscheinen inmitten der typischen grünen Schiefer der Stufe **2a** schwarze Schiefer mit reichlichen Abdrücken von *Trinucleus Goldfussi* Barr., die im Profil Fig. 347 besonders hervorgehoben sind. Sie sind bedeutend stärker zusammengestaut als die angrenzenden Schichten, wie namentlich am Wege nach Lochkov deutlich zu sehen ist, dürften aber trotzdem nicht leicht aus der Stufe **2d** auszuscheiden sein. (Vergl. S. 899). Weiter südlich an derselben Lehne ober der Eisenbahn gegenüber der Walter'schen Gärtnerei werden die flach



Fig. 347. Profil am Lahovskáer Abhange südlich von Gross Kuchel.
1 Grünliche Schiefer 2d (Dd5). *1'* Schwarze Schiefer mit *Trinucleus Goldfussi* Barr.
2 Graptolithenschiefer 3a (Ee1). *3* Diabas.

nordöstlich einfallenden Quarzsandsteine und Schiefer der Stufe **2d**, wie es scheint regelmässig von Graptolithenschiefern überlagert, welche aber in Folge einer Verwerfung in das Niveau der ersteren Schichten gelangt sind. (Col. Haidinger Barr. Fig. 347). Noch weiter südwestlich trifft man eine ganz kleine Einschaltung von Graptolithenschiefern in **2d** unweit südlich von der Einschicht Lahovská. Sie wird von einem wenig mächtigen Diabaslager begleitet. (Col. Lahovská).

In südwestlicher Richtung am Rande des Kalksteinplateaus weiterschreitend, gelangt man zu den oben (S. 917) schon erwähnten mehrfachen Verwerfungen, durch welche ein ganzer Zug von durch Diabaseinschaltungen getrennten Graptolithenschiefern in die Gesteine der Stufe **2d** eingekeilt ist. Dieser Zug beginnt mit den kammartigen Hügeln vor Karlík (Čabrak 305 *m*) und erstreckt sich, allmälig breiter werdend, zwischen Rovina und Mořinky hindurch zum Be-

raunflusse, von welchem er zwischen Klučitz und Hinter Třebáň durchbrochen wird, um jenseits desselben im Voškovberge bis *N* von Unter Wlenetz fortzusetzen. Am rechten Beraunufer im steilen Gehänge des Voškovberges (von welchem das Bild Fig. 311 aufgenommen ist) ist der Zug am besten entblösst. Er besteht aus weichen Schiefern und Sandsteinen der Stufe **2d**, aus 5 Lagern von Graptolithenschiefern und 7 Diabaslagern (Fig. 278), deren Gesammt-





Fig. 349. Ophidioceras tener Barr. Wenig verklein. Vyskočilka 8a (Ee1).



Fig. 348. Phragmoceras callistoma **Barr. 1 Von d. Bauchseite. 2 Mündung mit vier Paar Lappen. Etwas verklein. St. Prokopithal? 8b (Ee2).**



Fig. 350. Cyrtoceras aequale Barr. $^{1}/_{3}$ nat. Gr. Kosoř 8b (Ee2).

mächtigkeit etwa 500 *m* betragen dürfte. Auch *O* von Karlik trifft man in **2d** eine kleine Einlagerung von Kalkschiefern mit Concretionen, desgleichen bei Klučitz unter dem Dorfe an beiden Flussufern. In diesem Zuge sind die Graptolithenschiefer durch Einfluss der Diabase verschiedenartig metamorphosirt, namentlich roth gefärbt, gebändert und verhärtet. Weiter südlich besteht eine geringe Einkeilung von Graptolithenschiefern zwischen Lhotka und Leč.

Am westlichen Rande des Kalksteinplateaus sind am Fusse des Kosovberges Graptolithenschiefer in Begleitung

von Diabasen in die Stufe **2d** eingeschaltet (Col. Kosov). Weiter nordöstlich trifft man eine ebensolche etwa 200 *m* mächtige Einkeilung in Tachlowitz an, wo sie zwischen beiden Häusergruppen des Dorfes hindurch zieht. (Col. Tachlowitz). Sie besteht aus einigen Lagern von Graptolithenschiefern, welche durch Diabasbänke von den scheinbar das Hangende bildenden Schichten **2d** getrennt werden und sich zwischen Letnik und Dobříč auf etwa 3 *km* dem Streichen nach verfolgen lassen.

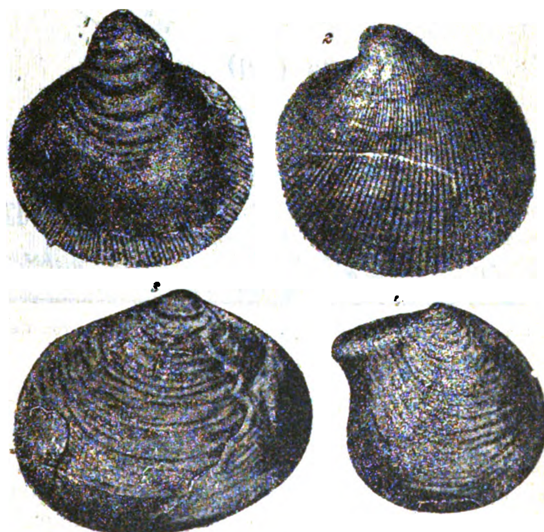


Fig. 351 bis *354*. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Obersilurs. Nach *J. Barrande*.

1 Sláva bohemica Barr. Wenig verkleinert. Tobolka 3a (Ee1) Auch aus 3b (Ee2) bekannt. — *2 Panenka* (*Puella*) *gyrans* Barr. Etwas verklein. Dvoretz 3b (Ee2). — *3 Vévoda* (*Dux*) *expectans* Barr. Um 1/3 verklein. Gross Kuchel 3b (Ee2). — *4 Silurina distorta* Barr. Etwas verkleinert. Dvoretz 3b (Ee2).

Zwischen Zbuzan und Klein Ohrada werden die vielfachen Verwerfungen im Grenzgebiete zwischen Unter- und Obersilur durch zahlreiche Diabaslager bezeichnet. Durch diese Lagerungsstörungen sind an mehreren Stellen Graptolithenschiefer in das Niveau der Stufe **2d** gelangt, wie zwischen Ořech und Řepora, dann in Řepora selbst eine Partie mit nordöstlicher Erstreckung auf etwa 1 *km* weit (Col. Archiac), ferner am Wege näher gegen Klein Ohrada und in diesem Dorfe selbst (Col. Ohrada), sowie *NO* bei Nová

ves (Neudorf, Col. Cotta). Zwischen Ořech und Řepora erscheinen in Begleitung von Diabas nur Spuren von Graptolithenschiefern. Dagegen sind dieselben in Řepora, namentlich nördlich vom Dorfe an der Strasse nach Stodůlek sehr

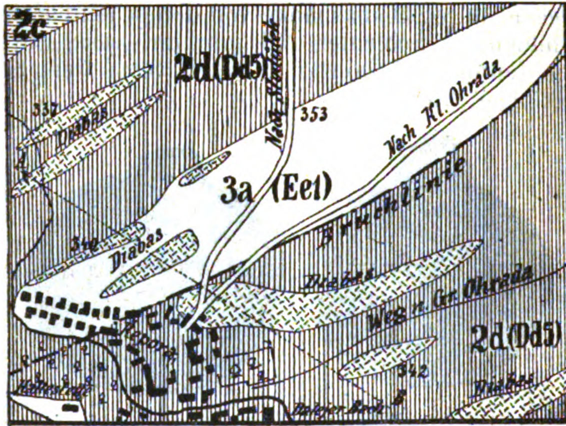


Fig. 355. **Geologisches Kärtchen der nächsten Umgebung von Řepora. (Verwerfung Archiac). Masstab 1 : 15.000. Die eingeschr. Zahlen geben die Höhen in Metern an.**

deutlich entwickelt. Man kann hier eigentliche Graptolithen- und Kalkschiefer mit Anthraconitconcretionen (Fig. 357), die von drei kurzen Diabasstöcken durchsetzt werden, unterscheiden. Die Partie der Stufe **3a** ist an einer Bruchlinie gegen den südlichen Flügel der Stufe **2d** abgesunken (vergl.

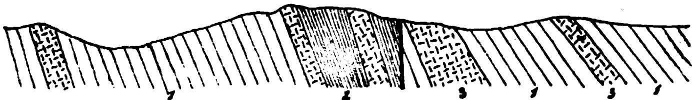


Fig. 356. **Profil durch die Verwerfung Archiac bei Řepora (geführt nach AB in Fig. 355).**
1 **Stufe 2d (Dd5).** *2* **Graptolithenschiefer 3a (Ee1).** *3* **Diabas.**

das Kärtchen Fig. 355 und das Profil Fig. 356). Die Bruchlinie ist nur zum Theile im Terrain markirt, jedoch unzweifelhaft vorhanden und nur durch Uebersehen derselben ist bei dem nicht sehr verschiedenen Verflächen der Schichten im südlichen und nördlichen Flügel der Verwerfung die An-

nahme einer regelmässigen Einschaltung der Schiefer **3a** in die Schichten **2d** erklärlich. Entlang der Verwerfungslinie erscheinen namentlich die Graptolithenschiefer stark zusammengestaut und wohl auch noch von Nebenklüften durchsetzt, welche Verhältnisse J. MARR in dem Profil Fig. 357 in grösserem Massstabe darstellt. Das Kärtchen Fig. 355 und die beiden Profile Fig. 356 und 357, die sog. Colonie Archiac speciell betreffend, bieten für alle schon bekann-

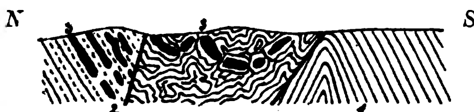


Fig. 357. **Detailprofil durch das Südende der Verwerfung Archiac. Nach *J. Marr*.**

1 Schwarze Trinucleusschiefer 2d (Dd5). *2* Graptolithenstufe 3a (Ee1), Colonuszone 3 Kalkstein.

ten — auch die in BARRANDE's letzter Vertheidigungsschrift angeführten Col. Lapworth und Col. Marr — und manche gewiss noch zu entdeckenden sog. Colonien ein im Allgemeinen giltiges Bild.

Die Einschiebungen von Graptolithenschiefern in das Niveau der Schichten **2d** bei und in Ohrada sind gering, grösser ist jene zwischen der Einschicht Nová ves und Jinonitz an der Strasse, die verhärtete Graptolithenschiefer

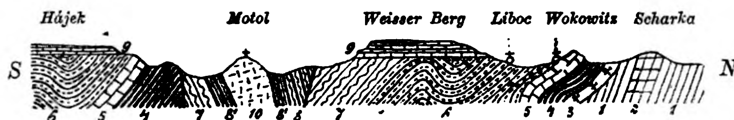


Fig. 858. **Profil bei Motol.**

1 Phyllit. *2* Kieselschiefer. *3* Diabas- und Rotheisensteinstufe 1d (Dd1β). *4* Stufe 2a (Dd1γ), *5* Quarzitstufe 2b (Dd2), *6* Stufe 2c (Dd3 u. d4), *7* Stufe 2d (Dd5) des Untersilurs. *8* Obersilurische Graptolithenschiefer (*8* Colonuszone, *8'* Priodonzone nach Marr). *9* Kreidegebilde. *10* Diabas.

mit Orthoceraten führenden Concretionen enthält. Alle werden von mehr minder mächtigen Lagerstöcken von Diabas begleitet.

Auch in der nördlichsten, längs der mehrfach erwähnten Hyskov-Prag-Hloupětiner Bruchlinie zu Tage tretenden Partie der Stufe **2d** (S. 901) erscheint eine isolirte Scholle der unteren Stufe des Obersilurs (Col. Motol und Col. Beránek Barr.), deren Mitte beiläufig der Diabasstock einnimmt, welcher am Gipfel ein Kreuz tragend, in Motol aufragt. Auf

der Nordseite des Diabases bis fast unter die Quadersandsteine des Weissen Berges breiten sich Kalkschiefer mit Concretionen aus und auf der Südseite bis zur Strasse, welche vom Beránek-Gasthause nach Rusín führt, eigentliche Graptolithenschiefer. Die nördliche Partie der Sedimente ist bedeutend mächtiger als die südliche, am mächtigsten aber ist der beide trennende Diabaslagerstock. (Fig. 358).

In der zusammenhängenden Erstreckung der Stufe **3a** am Rande des Kalksteinplateaus sind die Vorkommen am rechten Moldauufer bei Dvoretz und Braník von verhältnissmässig geringer Ausdehnung. Am Abhange gegen Podol, sowie am Kamme zwischen den beiden genannten Gemeinden sind kalkarme und kalkreiche Graptolithenschiefer (3aα und 3aß), welche letzteren durch sich immer mehr anhäufende Kalkconcretionen schliesslich in Kalkbänke übergehen, gut entblösst. Weiter östlich sind sie aber nur in Spuren

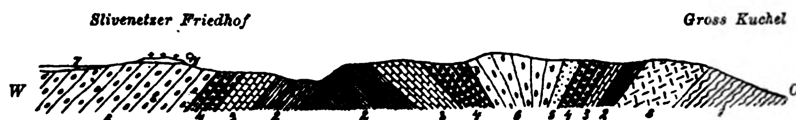


Fig. 359. **Profil am nördlichen Gehänge der Schlucht Přídolí.**
1 Untersilurische Stufe 2d (Dd5). *2* Graptholithenschiefer 3a (Ee1). *3* Cephalopodenkalkstein 3b (Ee2). *4* Stufe Da (Ff1), *5* Stufe Db (Ff2), *6* Stufe Dc (Gg1). *7* Kreideablagerungen. *8* Diabas.

an den Gehängen zwischen Pankratz und Michle nachzuweisen.

Bedeutend mächtiger entwickelt sich die Stufe am linken Flussufer bei dem Gasthause Vyskočilka und Klein Kuchel, wo die Graptolithenschiefer von mehreren gewaltigen Diabasströmen durchbrochen werden und wo sich einer der ausgiebigsten Fundorte von Versteinerungen der Stufe befindet. Von hier streicht sie quer durch die Přídolí genannte Thalschlucht, welche von Gross Kuchel gegen Slivenetz zieht. Diese letztere wird selbst wieder von der Lochkover Bruchlinie durchsetzt, an der eine Verwerfung stattfand, durch welche eine Wiederholung der ganzen Schichtenfolge vom unteren Obersilur bis zum Unterdevon bewirkt wird. Der östliche Flügel ist ausserdem eingefaltet, oder nochmals geringer verworfen. (Fig. 359). Die Schlucht Přídolí scheint übrigens selbst einer Verwerfungsspalte zu entsprechen, an welcher eine Verschiebung stattgefunden hat, durch welche die Stufe **3a** in unmittelbare Nachbarschaft

der devonischen unteren Knollenkalke gelangt ist, so dass diese letzteren in der Nähe des Slivenetzer Kirchhofes das linke, die Schiefer aber das rechte Gehänge der Schlucht einnehmen.

In der weiteren südöstlichen Erstreckung treten die Schiefer der Stufe **3a** deutlich zwischen Lochkov und Radotín zu Tage, so namentlich am Gehänge des Karolinenberges, wo sie am Fusswege nach Lochkov als typische Graptolithenschiefer entwickelt sind. Auch bei Lochkov, westlich vom Orte in der Seitenschlucht des Radotiner Thales ist die Stufe **3a**, vornehmlich der Uebergang in die höhere Stufe, gut entblösst. Sie wird hier wie überall von Diabasen begleitet. In der weiteren Ausdehnung bis zur Beraun bei Budňan am Ostgehänge des Plešivec ist die Stufe ebenfalls ziemlich gut aufgeschlossen, namentlich durch die Thalfurchen von Solopisk und Karlík (S. 911) und überhaupt ist sie theils nach den Diabasmassen, die sie durchsetzen, theils nach dem überaus typischen Gestein überall leicht nachzuweisen.

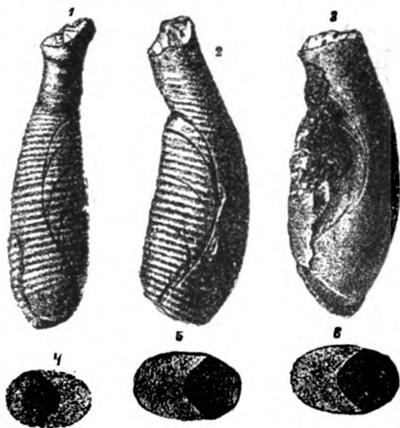


Fig. 360 bis *362*. Ascorceraten des böhm. Obersilurs.
Nach *J. Barrande*.
1, 4 Ascoceras Goldfussi Barr. Dlouhá Hora 3b (Ee2). — *2, 5 Ascoc. Keyserlingi* Barr. Varr. *amaena* Lochkov 3b. — *3, 6 Ascoc. Bronni* Barr. Theilweise beschädigt. Dlouhá hora 3b.
In den Querschnitten 4, 5, 6 entspricht die dunklere Partie der grossen Kammer.

In der Erstreckung am rechten Ufer des Beraunflusses wird die Stufe der Graptolithenschiefer, wie oben (S. 922) schon erwähnt, durch eine Aufstauung des obersten Untersilurs in zwei Theile gesondert, die aber nicht völlig von einander getrennt sind, sondern durch die Auflagerung der obersilurischen und devonischen Kalksteine zwischen Vinařitz und Koněprus zusammengehalten werden, so dass die Stufe **2d** auf der Karte nur in Form zweier tief in das obersilurische Terrain eingreifender Lappen erscheint. Die nördliche dieser Aufwölbungen kann vom Vočkovberge gegenüber

von Karlstein in südwestlicher Richtung bis fast nach Měňan verfolgt werden (vergl. S. 968), während die südliche von Libomyšl über Borek bis gegen Bykoš und Suchomast sich erstreckt. Beide werden von Graptolithenschiefern und Diabaslagern umsäumt, welche sich namentlich in der Umgebung von Litten bis Wlenetz und Bělč mächtig entwickeln. Auch in der Niederung von Litten über Měňan bis Koněprus und Bítov treten, nur von ganz geringen Schollen von Kalksteinen der Stufe **3b** überlagert, Graptolithenschiefer zu Tage, durch welche die hohe Partie des Kalksteinplateaus zwischen Vinařitz und Koněprus von der grossen nördlichen Erstreckung abgeschnitten ist. Dieselbe wird von Graptolithenschiefern unterlagert und rings umgeben, welche sich gegen Südosten bis Želkowitz, Libomyšl und Chodouň erstrecken. Sie nehmen aber auf der Oberfläche kein zusammenhängendes Terrain ein, sondern lagern sich in drei Ausläufern um und zwischen zwei Aufwölbungen der Stufe **2d** ein, nämlich die erwähnte Aufstauung von Libomyšl über Borek bis Suchomast und eine zweite, minder ausgedehnte, die sich von Chodouň gegen Tmaň erstreckt. In Folge dessen erscheint der südliche Theil der Stufe **3a** auf der Karte stark lappig. Die Stufe, welche hier überall Diabase begleiten, wird übrigens auch noch von drei isolirten Kalksteinschollen überlagert (Fig. 430). Die Kalksteinberge beherrschen die Gegend, während die Graptolithenschiefer nur an den Abhängen erscheinen und durch einzelne hervortretende Diabasfelsen markirt werden.

Am Nordrande des Kalksteinplateaus erstreckt sich die Graptolithenschieferstufe von Popowitz und Bítov am Fusse der Dlouhá hora zur Litohlavmühle, wo neben den Schiefern namentlich Diabase in gewaltigen Felsen anstehen, dann über die Karlshütte bis Tetín und Beraun. Vom Berauner Bahnhofe bis gegen Tetín erheben sich auf beiden Flussufern Diabasmassen, welche Züge von Graptolithenschiefern einschliessen. An dem hohen, Ratinka genannten Gehänge zwischen dem Berauner Bahnhofe und dem Dorfe Tetín durchbrechen Diabasmassen vielfach die Schiefer **2d**, die Graptolithenschiefer **3a** und den liegendsten Theil der Kalksteinstufe **3b**, so dass in diesem anscheinend mehrere Hundert Meter mächtigen Complexe in bunter Abwechselung Diabase und deren Tuffe, Schiefer und Kalksteine auf einander folgen. Im Allgemeinen bleibt aber die Uebereinanderfolge der drei sedimentären Stufen doch kenntlich.

Am linken Beraunufer sind die körnigen und tuffartigen Diabasmassen mit mehreren wenig mächtigen Einschaltungen

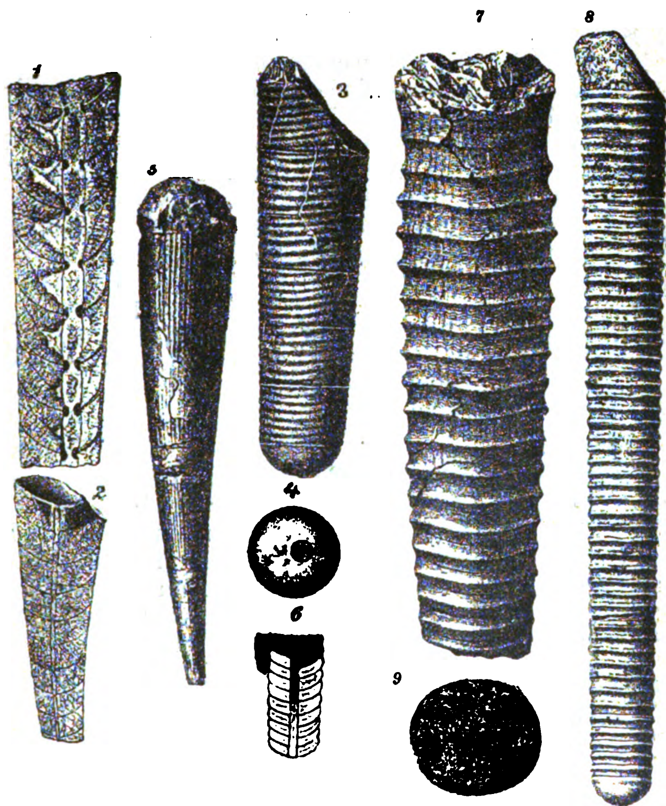


Fig. 858 bis *866*. Orthoceraten des böhmischen Obersilurs.
Nach *J. Barrande.*

1, 3, 4 Orthoceras subannulare Münst. 3 Von aussen. 1 Längsschnitt eines anderen Exempl. mit vorzüglich erhaltenem Sipho und Kammerung. 4 Endscheidewand die subcentrale Lage des Siphos zeigend. 3 u. 4 Lochkov, 1 Karlstein 3b (Ee2). — *2, 5 Orthoc. originale* Barr. 5 Von aussen. 2 Längsschnitt mit deutlichem excentrischem Sipho. Hinter Kopanina 3b (Ee2). — *6, 7 Orthoc. dulce* Barr. 7 Von aussen, 6 Theil eines anderen Exempl. im Längsschnitt. Braník 3b (Ee2). — *8, 9 Orthoc. annulatum* Sow. 9 Querschnitt orientirt wie Fig. 8. Butowitz 3a (Ee1). Reicht bis in's Devon.

von Graptolithenschiefern namentlich gegenüber von Tetín, vom Kozelfels flussaufwärts, gut entblösst.

Von hier zieht die Stufe auf die Hochebene über das Gehöft Lischtitz, den Herinkberg, St. Johann und Sedletz

bis Mezouň. In den gewaltigen Grünsteinmassen, welche hier herrschen, erscheinen die Graptolithenschiefer nur als räumlich beschränkte Lager, in welchen sich bei Lischtitz und Sedletz gute Fundorte von Versteinerungen befinden. Bei Mezouň wird die Stufe eingeengt und zum Theile bedeckt. Sie kommt erst wieder eine Strecke nordöstlicher in der Tachlowitzer Gegend in bedeutend verworfener Lagerung zum Vorschein. Die Graptolithenschiefer sind hier verhältnissmässig sehr untergeordnet, Diabase und Tuffe dagegen mächtig entwickelt. Bei Dobříč verschwindet die Stufe unter verwitterten Kreideschichten, unter welchen sie in kleinen Entblössungen bei Zbuzan und Ořech, in mächtigerer Entwickelung aber erst bei Řepora und Klein Ohrada erscheint, um über Nová ves bis Butowitz zu ziehen. Diese von gewaltigen Diabasmassen begleitete Erstreckung der Stufe **3a** gehört zu den in palaeontologischer Hinsicht reichsten Theilen derselben. Bei Butowitz wird die Stufe abermals von Kreideschichten der westlichen Fortsetzung der Dívčí hrady bedeckt und tritt erst wieder bei der Einschicht Konvářka zu Tage, von wo sie in Begleitung von Diabaslagern, welche zwischen den Graptolithenschiefern gleichmässig eingeschaltete Schichten zu bilden scheinen, bis über die Verbindungsbahn hinaus streicht. Im Bahneinschnitte ist die Stufe gut entblösst. Man sieht hier auch, dass sie in Folge einer Verwerfung nahe an die devonischen unteren Knollenkalke herangerückt ist. Weiter hinab zur Moldau lässt sie sich wegen der Bedeckung durch Sand und Lehm nicht weiter verfolgen. Sie findet aber wohl unzweifelhaft ihre Fortsetzung in der Podol-Pankratzer Partie am jenseitigen Moldauufer.

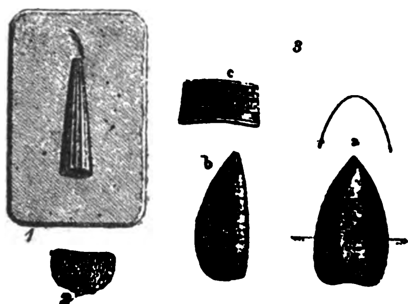


Fig. 867 und *868*. Pteropoden des böhm. Obersilurs. Nach *J. Barrande*.

1, 2 Hyolithus columnaris Barr. 1 Nat. Gr., 2 Querschnitt vergrössert. Kozel 3b (Ee2), auch im Devon. — *3 Chyton bohemicus* Barr. Lange Form. *a* von oben, darüber der Querschnitt, *b* von der Seite, *c* Partie der Schale vergrössert. Zwischen Bubowitz und Lodenitz 3b (Ee2).

Der palaeontologische Charakter der Stufe **3a** wird wesentlich durch die überaus reichlich auftretenden Grapto-

lithenreste bestimmt, welche in der That im grössten Theile der Ausdehnung der Stufe fast allein vorkommen. Besonderes Interesse und Wichtigkeit erlangen diese vorzüglichen Leitfossilien dadurch, dass es dem ausgezeichneten Geologen C. LAPWORTH gelungen ist in Nordengland und Schottland, dessen Silurformation fast gänzlich durch Graptolithenschiefer

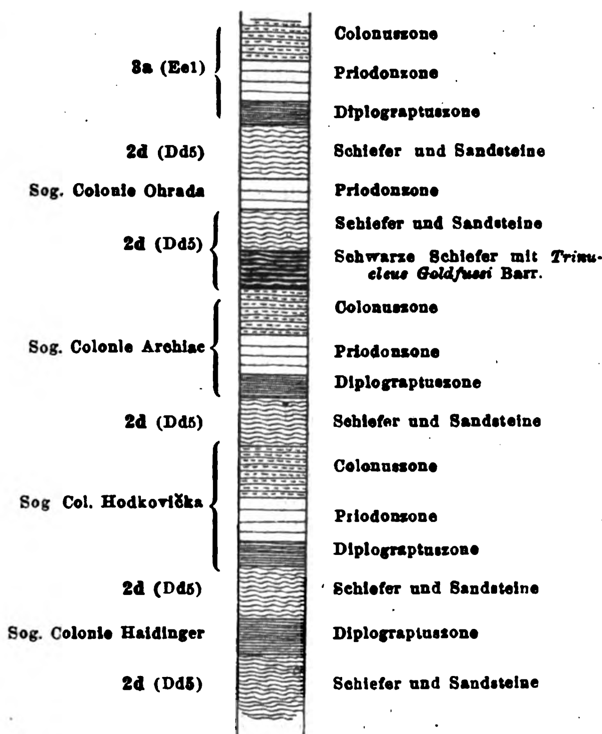


Fig. 369. J. Marr's schematische Darstellung der Reihenfolge der Graptolithenfaunen in der Stufe 3a (Ee1) und in den sog. Colonien.

repräsentirt wird, eine gesetzmässige Aufeinanderfolge gewisser vorwaltender Formen festzustellen und hierauf eine Zonengliederung zu begründen, die in überraschender Uebereinstimmung von S. A. TULLBERG auch im südlichsten Schweden (Schonen) nachgewiesen wurde. Es war anzunehmen, dass sich möglicherweise eine ähnliche Gliederung auch in anderen Gegenden durchführen lassen dürfte und

war hier allerdings Böhmen zunächst in Betracht zu ziehen.*) J. Marr will nun bei einem Besuche Böhmens festgestellt haben**), dass in der Stufe 3a drei verschiedene Graptolithenfaunen übereinander auftreten und dass die Reihenfolge dieser Faunen dieselbe ist wie im englischen Obersilur. Die Stufe erscheint hienach in drei Zonen getrennt: In der tiefsten sollen vornehmlich *Diplograptus*- und *Climacograptus*-Arten herrschen — Diplograptuszone; in der mittleren hauptsächlich *Graptolithes priodon* Barr. — Priodonzone; und in der höchsten *Grapt. colonus* Barr. und *Grapt. testis* Barr. — Colonuszone. Als von ausschlaggebender Bedeutung für die Beurtheilung der Barrande'schen Colonienlehre (S. 917 ff.) wird nun der Umstand angeführt, dass sich auch in den sog. Colonien diese Graptolithenzonen in derselben Reihenfolge nachweisen lassen, woraus sich zur Evidenz ergeben würde, dass es keine mit dem Untersilur gleichaltrigen Einlagerungen, sondern von der zusammenhängenden Erstreckung des Obersilurs durch Lagerungsstörungen abgetrennte Schollen sind, wie übrigens oben schon dargethan wurde. J. Marr hat diese angeblichen Verhältnisse in dem Diagramm Fig. 369 zur Darstellung gebracht und auch in mehreren Profilen die einzelnen Graptolithenzonen eingezeichnet. Dieselben lassen sich jedoch, wie ich schon in meinem Palaeozoicum (pag. 23) bemerkte, durchaus nicht so streng nachweisen, wie man auf Grund der angeführten Arbeiten anzunehmen vielleicht geneigt sein könnte. Wohl aber ist nicht zu übersehen, dass an die beiden Medien, welche mich zu einer Zweitheilung der Stufe veranlassten (S. 914), vornehmlich gewisse Graptolithenformen gebunden sind, d. h. dass in den kalkarmen eigentlichen Graptolithenschiefern (3aα) hauptsächlich Rastrites- und Diplograptus-Arten, namentlich *Rastrites peregrinus* Barr., *Rastr. Linnéi* Barr. (Fig. 313, S. 915), *Diplograptus palmeus* Barr. (Fig. 315) neben *Graptolithes Nilssoni* Barr. (Fig. 318), *Graptol.* (*lobiferus*) *Becki* Barr. und *Graptol. spiralis* Barr. (Fig. 320, S. 916); in den kalkreicheren und mergeligen Schichten (3aβ) aber hauptsächlich Monograptusarten: *Graptolithes priodon* Bronn (Fig. 312), *Grapt. colonus* Barr. (Fig. 316), *Grapt. testis* Barr., *Grapt. Roemeri*

*) Vergl. Lapworth, Quart. Journ. Geol. Soc. London. XXXIV, 1878, pag. 333.

**) On the predevonian rocks of Bohemia. Quart. Journ. Geol. Soc. London. XXXVI, 1880, pag. 591.

Barr. (Fig. 317) neben *Grapt. turriculatus* Barr. (Fig. 319), *Retiolites Geinitzianus* Barr. sp. (Fig. 314) und *Dictyonema bohemica* Barr. auftreten. Eine eingehendere Gliederung

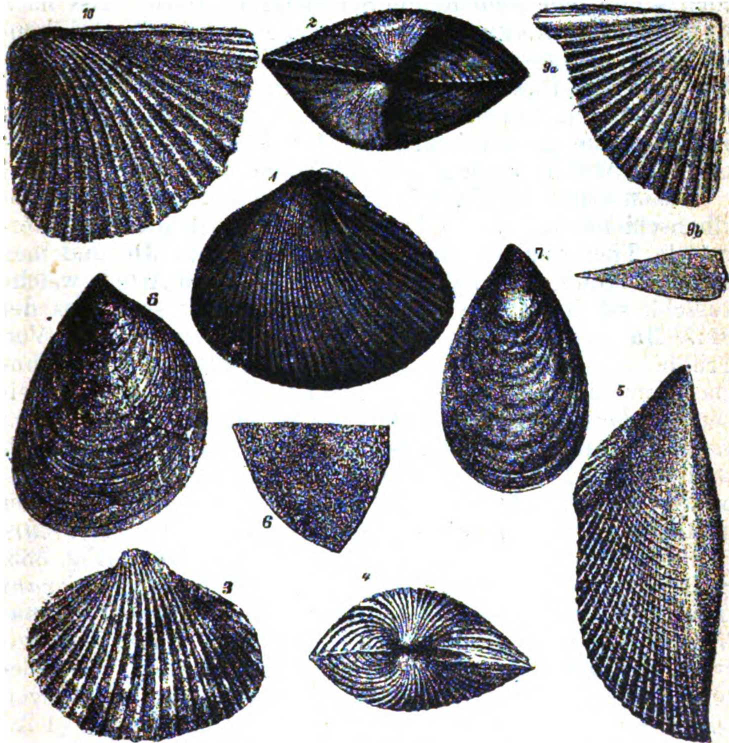


Fig 870 bis *876*. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Obersilurs. Nach *J. Barrande*.

1, 2 Dualina excisa Barr. Etwas verkleinert. Vyskočilka 3b (Ee2). — *3, 4 Praecardium moderatum* Barr. 3 Klappe, 4 Schlossseite. Dvorets 3b (Ee2). — *5, 6 Spanilá (Venusta) gracilis* Barr. 5 Seitenklappe, 6 Querschnitt auch einen geringen Theil der zweiten Klappe mit umfassend. 2mal vergröss. Lochkov 3b (Ee2). — *7 Mytilus longior* Barr. Lochkov 3b (Ee2) — *8 Mytilus esuriens* Barr. Derselbe Fundort. — *9a, 9b Tenká (Tenuis) bohemica* Barr. 9a Seitenklappe, 9b Querschnitt, wenig vergröss. Kuchel 3b (Ee2). — *10 Milá (Dilecta) complexa* Barr. 2mal vergröss. Dlouhá Hora 3b (Ee2)

kann meines Erachtens höchstens auf Grund von neuerlichen, genau zu controlirenden Aufsammlungen eines sehr reichen Materiales durchgeführt werden. Der gegenwärtige Stand

unserer Kenntniss der böhmischen Graptolithen*) und deren verticaler Verbreitung berechtigt aber nicht zu der Behauptung, dass die für England und Schonen giltige Zonengliederung in allen Stücken auch auf Böhmen passt. Liegt doch schon eine bedeutende Schwierigkeit darin, dass nach MARR und TULLBERG**) in der Stufe **3a** alle Graptolithenhorizonte des gesammten Obersilurs Englands und Schwedens von der Birkhill-Serie bis einschliesslich zum Ludlow vorhanden sein sollen. Was fängt man dann mit den Graptolithen an, die noch reichlich in der Kalksteinstufe **3b** vorkommen, welche doch keinesfalls jünger als das Ludlow ist?

Von sonstigen Versteinerungen, welche aus der Graptolithenschieferstufe angeführt werden, erscheint der allergrösste Theil zugleich in der folgenden Stufe **3b** und mag es der Zukunft vorbehalten bleiben diejenigen Arten, welche ausschliesslich auf die Kalksteine beschränkt sind, aus der Stufe **3a** auszuscheiden und der Stufe **3b** zuzuweisen. Von Trilobiten ist *Dalmanites orba* Barr. von Borek bei Suchomast nur in dieser Stufe gefunden worden. Häufig erscheinen *Arethusina Konincki* Barr. (Fig. 389, S. 941). *Ampyx Rouaulti* Barr. (Fig. 324, S. 918) und *Illaenus Bouchardi* Barr. (Fig. 323). Von den übrigen Crustaceen sind Phyllopoden durch 4 Arten der Gattung Ceratiocaris, darunter namentlich *Ceratiocaris inaequalis* Barr. und *Cer. decurtata* Barr., dann durch *Aptychopsis primus* Barr. (Fig. 333, S. 919) vertreten. Von Ostracoden wird *Entomis migrans* Barr. und *Cryptocaris pulchra* Barr., von Cirripeden *Plumulites minimus* Barr. und *Plum. squamatula* Barr., von Eurypteriden *Pterygotus cyrtochela* Barr. angeführt. Von Cephalopoden werden der Stufe 150 Arten der Gattungen *Orthoceras*, (107 A.) *Gomphoceras*, (1 A.) *Ascoceras*, (1 A.) *Mesoceras* (1 A.), *Cyrtoceras* (26 A.), *Phragmoceras* (2 A.), *Ophidioceras* (6 A.) und *Trochoceras* (6 A.) zugeschrieben. Unter den zahlreichen Orthoceraten erscheinen am häufigsten *Orthoceras annulatum* Sow. (Fig. 366, S. 931), *Orth. dulce* Barr. (Fig. 365) und *Orth. originale* Barr. (Fig. 364). Die gewöhnlichsten Arten der übrigen Gattungen sind: *Cyr-*

*) Seit Barrande's Schrift: Graptolithes de Bohême. Prague 1850, und E. Suess' Abhandlung: Ueber böhm. Graptolithen. Wien 1851, ist keine eingehendere Arbeit über diese Thierreste erschienen.

**) Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1883, pag. 223 ff. bes. Tabelle. Original schwedisch, 1882.

toceras plebeium Barr. (Fig. 394, S. 942) und *Cyrt. accessor* Barr., *Ascoceras Konincki* Barr., *Phragmoceras callistoma* Barr. (Fig. 348), *Ophidioceras rudens* Barr. (Fig. 346), *Ophidioc. simplex* Barr. (Fig. 454) und *Oph. tener* Barr. (Fig. 349), *Trochoceras amicum* Barr. (Fig. 441), *Troch. pulchrum* Barr. (Fig. 412) und *Troch. nodosum* Barr. (Fig. 442).

Von Gastropoden sind derzeit nur einzelne Vertreter verschiedener Gattungen bekannt, darunter namentlich *Capulus minimus* Barr., *Orthonychia elegans* Barr. (Fig. 408, S. 944), *Bellerophon plebeius* Barr., *Spirina*) tubicina* Barr. sp. (Fig. 405) und *Pleurotomaria carinata* Barr. sp. (Fig. 406). Von Acephalen führt Barrande die Gattungen *Astarte*, *Avicula*, *Cardium*, *Conocardium*, *Cypricardinia*, *Milá (Dilecta)*, *Panenka (Puella)*, *Spanilá (Venusta)* und *Tetinka (Amita)* mit je einer Art, die Gattungen *Cardiola* (10), *Dualina* (3), *Goniophora* (4), *Hemicardium* (4), *Lunulicardium* (9), *Maminka* (*Matercula* 3), *Modiolopsis* (7) und *Sláva* (*Gloria* 8) mit mehreren Arten aus der Stufe 3a an. Von allen 53 Arten sind 26 ausschliesslich auf die Stufe beschränkt. Die bezeichnendsten Arten überhaupt sind: *Astarte minuscula* Barr., *Cardiola contrastans* Barr. (Fig. 343, S. 921), *Card. migrans* Barr. (Fig. 396, S. 943), *Card. amplians* Barr. (Fig. 398), *Card. gibbosa* Barr. (Fig. 400), *Dualina secunda* Barr. (Fig. 422), *Hemicardium baro* Barr. (Fig. 429, S. 949), *Hemic. noduliferum* Barr., *Lunulicardium novellum* Barr., *Lunul. tumescens* Barr., *Maminka comata* Barr. (Fig. 403, S. 943), *Milá insolita* Barr., *Sláva bohemica* Barr. (Fig. 351) und *Tetinka bellula* Barr. Von Pteropoden sollen *Conularia proteica* Barr. (Fig. 381) und *Con. grandissima* Barr. (Fig. 249), dann *Hyolithus co-*

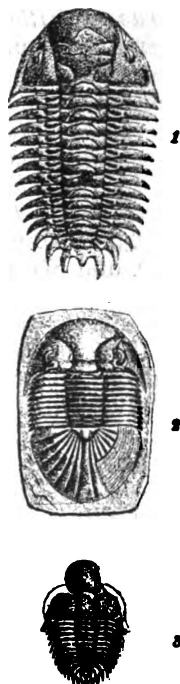


Fig. 377 bis 379. Trilobiten des böhm. Obersilurs.

Nach *J. Barrande.*

1 Cheirurus insignis Beyr. Kozolup 3b (Ee2). — *2 Bronteus Partschi* Barr Dlouhá Hora 3b (Ee2). — *3 Staurocephalus Murchisoni* Barr. Lischtitz 3b (Ee2).

Fig. 1 u. 2 etwa um ⅓ verklein. Fig. 2 in natürl. Grösse.

*) E. Kayser, Ueber einige Versteinerungen des rhein. Devon. Mit 2 Taf. Zeitschr. d D. geol. Ges. 1889, pag. 288 ff.

lumnaris Barr. (Fig. 367), *Hyol. obvius* Barr. und *Hyol. simplex* Barr. in der Stufe vorkommen. Brachiopoden erscheinen durch die Gattungen *Atrypa* (7), *Crania* (1), *Cyrtia* (1), *Discina* (3), *Lingula* (4), *Merista* (1), *Orthis* (4), *Pentamerus* (5), *Rhynchonella* (3), *Spirifer* (1) und *Strophomena* (2) mit zusammen 32 Arten vertreten, von welchen 11 auf die Stufe ausschliesslich beschränkt sind. Die gewöhnlichsten Arten sind: *Atrypa linguata* v. Buch (Fig. 307, S. 908), *Atrypa obovata* Sow. (Fig. 306), *Discina truncata* Barr., *Lingula nigricans* Barr. (Fig. 299), *Merista passer* Barr. (Fig. 308), *Orthis honorata* Barr. (Fig. 298), *Pentamerus coronatus* Barr., *Pent. modestus* Barr. *Rhynchonella Minerva* Barr. (Fig. 309), *Rhyn. Niobe* Barr. (Fig. 305), *Spirifer viator* Barr. und *Strophomena comitans* Barr. (Fig. 297). Von Bryozoen wird die Gattung *Fenestella* genannt. Echinodermen sind durch Crinoidenreste vertreten, die namentlich in den Kalkconcretionen des Hangendsten der Stufe vorkommen und obwohl verschiedenen Arten angehörend, meist unter der Bezeichnung *Scyphocrinus elegans* Zenk. (Fig. 457) zusammengefasst werden. Von Korallen werden aus der Stufe die Gattungen *Cystiphyllum*, *Cyathophyllum*, *Favosites*, *Halysites*, *Heliolites*, *Omphyma*, *Petraia* und *Stenopora* angeführt (*Halysites catenularius* Linné Fig. 438). Von Pflanzen sollen Vertreter der Gattung *Sphaerococcystites* Göpp. vorkommen.

Die Gesammtmächtigkeit der Sedimente der Stufe dürfte 50 *m* nicht übersteigen. Mit den Diabaseinlagerungen beträgt dieselbe aber stellenweise 3—600 *m*.

Cephalopodenkalkstufe 3b (d. i. BARRANDE's Ee2). In gleichmässiger Ueberlagerung folgen auf die Graptolithenschiefer Kalksteine von körniger bis dichter Beschaffenheit und vorwaltend dunkelgrauer Farbe. Dieselben sind zum grössten Theil sehr deutlich geschichtet, so dass man an ihnen die vielfachen Windungen und Knickungen, welchen die Stufe unterliegt, vorzüglich beobachten kann. Im tiefsten Theile der Stufe kann man an zahlreichen Orten den allmäligen Uebergang aus der Schieferstufe **3a** in die Kalkstufe **3b**, verursacht durch die im Hangendsten der ersteren auftretenden, nach oben zu sich schichtweise anhäufenden kalkigen Knollen, beobachten. Die tiefsten zusammenhängenden Schichten bestehen in diesem Falle in der Regel aus schwarzen dichten anthraconitischen oder thonigen am Bruche matten Kalksteinen, deren Schichtenmächtigkeit selten

2 *dm* überschreitet. Diese Schichten pflegen durch mergelige oder schieferthonartige Zwischenmittel von einander geschieden zu sein, die im Stufentiefsten zuweilen noch Graptolithen enthalten und deutlicher entwickelt sind als weiter oben. Die schwarzen dichten Kalksteine sind an mehreren Stellen besonders reich an Crinoidenresten. Ueber denselben folgen gewöhnlich bedeutend mächtigere (bis 1 *m*) Schichtenbänke eines körnigen Kalksteines von grauer, durch die mehr minder vorherrschenden weissen Calcitkrystalle wesentlich beeinflusster Farbe. Er pflegt überaus reich an Petrefacten, namentlich Cephalopoden zu sein, so dass man an einigen Stellen kein Handstück schlagen kann, in welchem nicht mehrere derselben enthalten sind. Noch weiter hinauf folgen

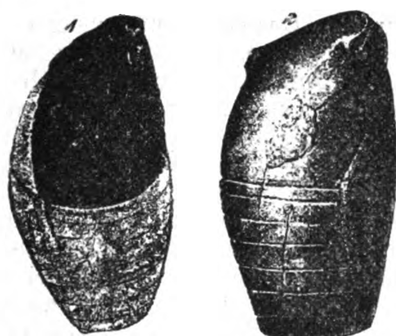


Fig. 380. Gomphoceras incola Barr. 2 Von der Seite. 1 Verticalschnitt. Etwas verklein. Lochkov 3b (Ee2).



Fig 381. Conularia proteica Barr. Jugendliches Exempl. 2 Querschnitt. Lischtitz 3b (Ee2).

meist weniger deutlich geschichtete, vorwaltend lichtgraue, zuweilen auch röthliche und eisenschüssige Kalksteine, deren Petrefacten hauptsächlich Brachiopoden anzugehören scheinen. Diese Reihenfolge der Stufenglieder, welche an mehreren Orten, namentlich bei Dvoretz, Lochkov, Karlstein, Tachlowitz, Dlouhá hora beobachtet werden kann, hatte mich veranlasst (Palaeozoicum etc. S. 24) die ganze Stufe **3b** in zwei Unterstufen zu zerlegen (Cephalopodenkalk 3bα unten, Brachiopodenkalk 3bβ oben), von welchen ich aber gleich bemerken musste, dass es oft schwierig ist, sie über einander zu unterscheiden. In der That lässt sich die Zweitheilung nur im Allgemeinen durchführen, weil erstens gewisse locale Einschaltungen von ansehnlicher Mächtigkeit bei verhältnissmässig geringer Längserstreckung störend in

die Entwickelung der Stufe eingreifen und zweitens weil oft auch im Hangendtheile der Stufe unter den reichlichen Petrefacten Cephalopodenreste so auffallend hervortreten, dass jeder Unterschied zwischen den beiden angenommenen Unterstufen verwischt wird. Von einer feineren, rein palaeontologischen Gliederung der Stufe **3b**, die allerdings von hoher Wichtigkeit wäre*), ist meiner Ansicht nach solange nicht viel zu erwarten, als die petrogenetische Bedeutung der einzelnen Stufenglieder nicht in's richtige Licht gestellt sein wird.

Denn gestattet man sich die erwähnten hauptsächlich verbreiteten, häufig bituminösen und daher beim Erwärmen durch Reiben eigenthümlich riechenden Kalksteine als für die Stufe **3b** normal zu bezeichnen gegenüber jenen verhältnissmässig untergeordneten Gesteinsarten, welche die Stufe in allen Horizonten durchsetzen, dann dürfte bei einer Gliederung der Stufe in eine Anzahl von Zonen doch zunächst nur auf die ersteren Rücksicht genommen werden. Es befinden sich aber unter den abnormalen Stufengliedern auch grobkörnige Kalksteine, die sich als locale Anhäufungen von Petrefactendetritus darstellen und entweder Rand- oder Seichtbildungen sind, deren Entstehungsweise nicht dieselbe sein kann, als wie der normalen Kalksteine der Stufe. Demzufolge dürfte in denselben auch die Verbreitung der bestimmbaren Organismen eine andere sein, so dass, wenn sich Zonen überhaupt nachweisen lassen, dieselben in den besagten grobkörnigen Randbildungen sehr wohl andere sein könnten als in den normalen Bildungen. Diesen Faciesunterschieden müsste bei einer Zonengliederung der Stufe **3b** volle Beachtung zugewendet werden. Es müssten zunächst die überaus zahlreichen Versteinerungen der Stufe dahin gesichtet werden, ob sie ausschliesslich oder doch vorwaltend an diese oder jene Facies gebunden sind, dann könnte versucht werden in ihrer verticalen Verbreitung Zonen nachzuweisen und durch einen Vergleich derselben würde sich erst das eigentliche gegenseitige Verhältniss der beiden Facies der Kalksteine **3b** ermitteln lassen. Dass die eigenthümlich grobkörnigen, aus durch krystallinische Kalkmasse zusammengekitteten Bruchstückchen von Petrefacten bestehenden Kalksteine, die bei sehr grober Schichtung stockförmige Einschaltungen in

*) F r. F r e c h, Ueb. d. Devon der Ostalpen. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1887, pag. 713.

den normalen Kalken zu bilden scheinen, einen bestimmten

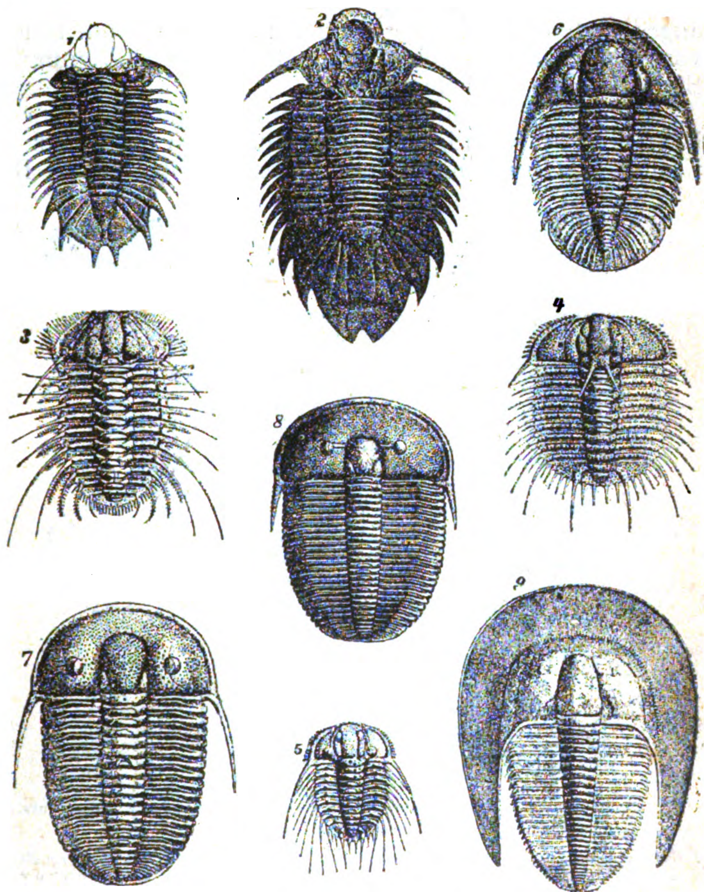


Fig. 382 bis *390*. Trilobiten des böhmischen Obersilurs.
Nach *J. Barrande*.

1 Lichas palmata Barr. St. Ivan 3b (Ee2). — *2 Lichas scabra* Beyr. Von ebendaher. — *3 Acidaspis mira* Barr. Lodenitz 3b (Ee2). — *4 Acidaspis Prevosti* Barr. Sedletz 3b (Ee2) — *5 Acidaspis Roemeri* Barr. Lodenitz 3b (Ee2). — *6 Proetus decorus* Barr. Lodenitz 3b (Ee2). — *7 Cyphaspis Burmeisteri* Barr. Dlouhá Hora 3b (Ee2). — *8 Arethusina Konincki* Barr. Lodenitz 3b (Ee2). — *9 Harpes ungula* Sternb. sp. Dlouhá Hora 3b (Ee2).

Die Fig 1, 2, 3 u. 9 sind etwas verkleinert, die übrigen beiläufig um ein Drittel vergrössert.

Horizont bezeichnen würden, ist kaum anzunehmen, da sie fast ausschliesslich in dem Zuge von Koněprus bis Tachlo-

witz vorkommen und sich schon hiedurch als locale Bildungen documentiren. Die genaue Feststellung dieser kurz angedeuteten Verhältnisse erfordert noch eingehende Studien, vor deren Abschluss eine palaeontologische Gliederung der Stufe verfrüht erscheinen müsste.

Von anderen untergeordneten Gesteinen der Stufe sind Dolomite die wichtigsten. Bei Kuchelbad, Slivenetz und Krupná lässt sich nachweisen, dass dieselben durch Dolo-



Fig. 891 bis *894*. Cyrtoceraten der Stufe 3b (Ee2) des böhm. Obersilurs. Nach *J. Barrande.*

1 Cyrtoceras corbulatum Barr. Etwas verklein. Dvoretz. — *2 Cyrtoc. aequale* Barr. Fast ½ nat. Gr. Kosoř. — *3 Cyrtoc. consimile* Barr. ½ nat. Gr. Lochkov — *4 Cyrtoc. plebeium* Barr. ½ nat. Gr. Daneben der Sipho desselben wenig verkleinert. Dlouhá Hora.

mitisirung der normalen Kalksteine entstanden sind. Sie sind von lichtgrauer oder gelbgrauer Farbe, gleichmässig feinkörnig, meist wenig deutlich oder gar nicht geschichtet und namhaft härter und fester als die Kalksteine, weshalb sie mit Vorliebe zur Wegbeschotterung benützt werden. Auch fanden sie in Zuckerfabriken als Saturationsmittel Verwendung. Hohlräume im Gesteine pflegen mit weissen bis rostfarbigen Dolomitrhomboëdern ausgekleidet su sein. Interessant

ist der Umstand, dass die Luftkammern der im Dolomit stellenweise recht zahlreichen Versteinerungen, namentlich

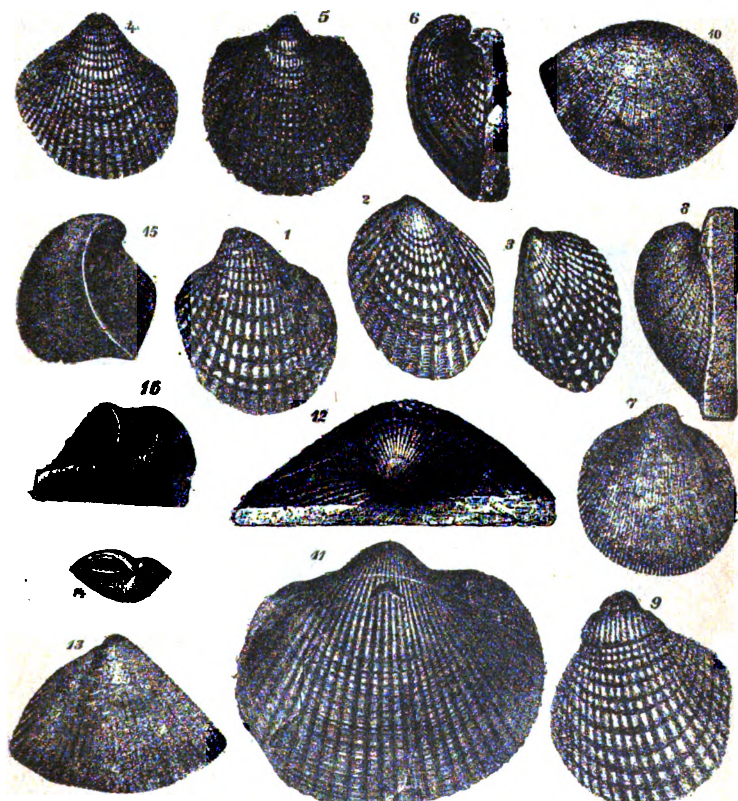


Fig. 395 bis *404*. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Obersilurs. Nach *J. Barrande*.

1 Cardiola interrupta Sow. Lochkov 3b (Ee2). — *2, 3 Cardiola migrans* Barr Fig. 2 Breite Form. Dlouhá Hora 3b (Ee2). Fig. 3 Lange Form. Butowitz 3a (Ee1). — *4 Cardiola bohemica* Barr. Wenig verkleinert Lochkov 3b (Ee2). — *5, 6 Cardiola amplians* Barr. Etwas verkleinert. Butowitz 3a (Ee1). Auch aus der höheren Stufe bekannt. — *7, 8 Paracardium harmonicum* Barr. Lochkov 3b (Ee2). — *9 Cardiola gibbosa* Barr. Etwas vergröss. Butowitz 3a (Ee1). Auch in 3b (Ee2). — *10 Silurina percalva* Barr. Wenig verklein. Lochkov 3b (Ee2). — *11, 12 Panenka* (*Puella*) *bohemica* Barr. Lochkov 3b (Ee2). — *13, 14 Maminka* (*Matercula*) *comata* Barr. 13 Isolirte Klappe 14 Ein kleineres Exemplar von der Schlossseite. Butowitz, resp. Vyskočilka 3a (Ee1). — *15, 16 Dualina inexplicata* Barr. Wenig verklein. Vyskočilka 3b (Ee2).

der Orthoceraten, in der Regel mit einer pechschwarzen Substanz (Antracit?) ausgefüllt sind.

Weit seltener und nur in wenig mächtigen Bänken oder gedehnten Linsen erscheinen in der Stufe graue Hornsteine und schwarze Kieselschiefer, die ersteren z. B. bei Tachlowitz, Vorder Kopanina und Zmrzlík, wo sie ziemlich gleichmässige Einschaltungen in eigenthümlich veränderten Kalksteinschichten bilden, letzterer z. B. im Přídolí zwischen Gross Kuchel und Slivenetz.

Die Kalksteine der Stufe lassen sich verhältnissmässig leicht brennen und liefern einen zur Luftmörtelbereitung ausgezeichnet geeigneten Aetzkalk. Auch zur Cementfabri-

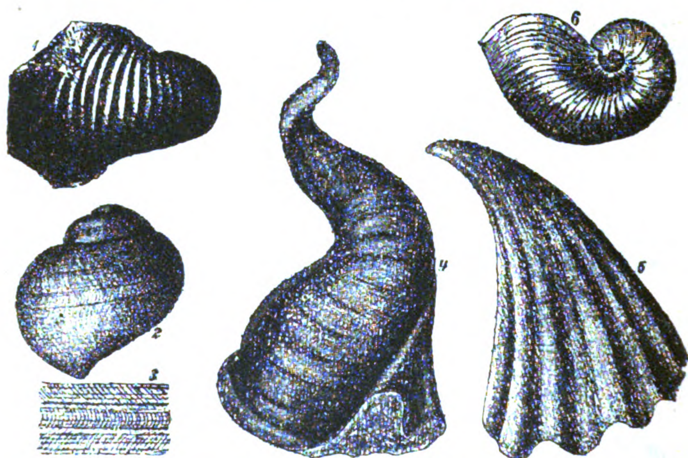


Fig. 405 bis *409.* Gastropoden des böhmischen Silurs
Z. Th. nach *E. Kayser.*

1 Spirina tubicina Barr. sp. Lochkov 3b (Ee2). — *2, 3 Pleurotomaria carinata* Barr. sp. Karlstein 3b (Ee2). 3 Band vergröss. — *4 Acroculia anguis* Barr. 1/2 nat. Gr. Dvoretz 3b (Ee2). — *5 Orthonychia elegans* Barr. Um 1/3 verklein. Lochkov 3b (Ee2). — *6 Bellerophon bilobatus* Barr. Zahořan 2c (Dd4). Auch in 2a (Dd1γ).

kation werden namentlich die mehr thonigen Kalksteine des Stufentiefsten in ausgiebiger Weise verwendet. Desgleichen eignet sich der dunkle, von einzelnen weissen Kalkspathadern durchzogene und mit Petrefacten angefüllte Kalkstein sehr gut zu verschiedenen Steinmetz- und ähnlichen Arbeiten, da er leicht eine schöne Politur annimmt und der Contrast zwischen der dunkeln Grundfarbe und den weissen Petrefactenschalen eine schöne Wirkung hervorbringt.

Die Cephalopodenkalkstufe schliesst sich nach obenzu regelmässig an die Graptolithenschieferstufe an und umgibt

mit dieser rundum das mittelböhmische Devongebiet. In diesem letzteren haben an Bruchspalten bedeutende Verschiebungen der Formationsglieder stattgefunden, welche aber nicht so tief eingegriffen haben, um auch die obersilurische Unterlage der Devongebilde zu entblössen. In Folge dessen

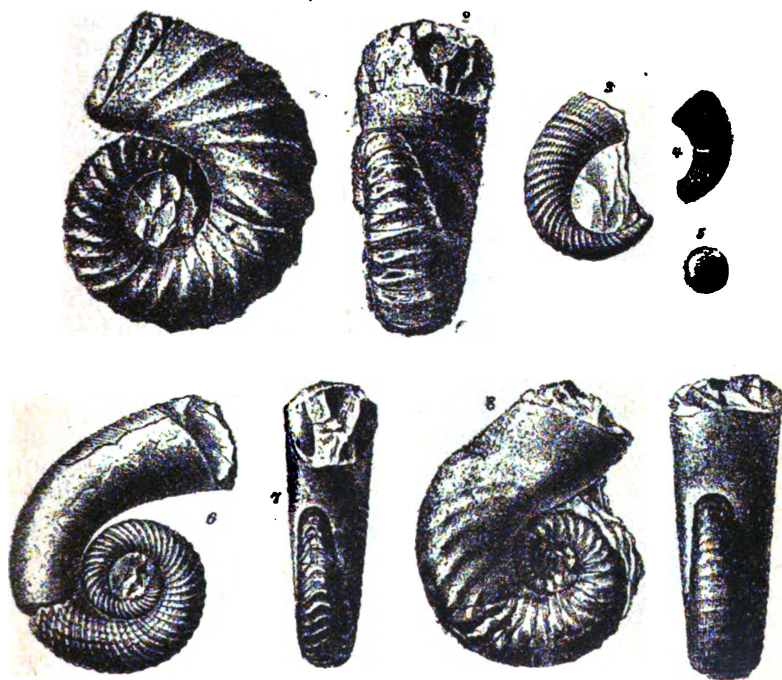


Fig. 410 bis *418*. Trochoceraten der Oberstufe 3b (Ee2) des böhmischen Obersilurs Nach *J. Barrande*.

1, 2 *Trochoceras trochoides* Barr. 1 Von der Seite, 2 von vorne. Etwas verklein. Lochkov. — 3, 4, 5 *Trochoceras degener* Barr. 3 Von der Seite. 4 Anderes Exempl. im Längsschnitt mit Kammerscheidewänden und Sipho. 5 Querschnitt. Ebendaher. — 6, 7 *Trochoceras pulchrum* Barr. 6 Von der Seite, 7 von vorne. Etwas verklein. Butowitz. — 8, 9 *Trochoceras Sandbergeri* Barr. 8 Von der Seite, 9 von vorne. Etwas verklein. Dlouhá Hora.

erscheint die Stufe **3b** nur am Rande des Devons in einer ziemlich zusammenhängenden Erstreckung, die von Dvoretz über Braník, Klein Kuchel, Lochkov, Kosoř, Solopisk, Vonoklas, Mořinky, Karlstein, Tobolka, dann von hier nordwestwärts gegen Bítov und am Nordrande über Tetín, St. Ivan, Hoch Újezd, Tachlowitz, Zmrzlík, Řepora, Butowitz, Slichov

zurück bis Dvoretz und Pankratz verfolgt werden kann. Die Partie von Zmrzlik ist durch eine Dislocation weit gegen Osten vorgeschoben. Desgleichen kommt die Stufe an der Lochkover Bruchlinie zweimal zu Tage.

Durch den Streifen der Graptolithenschieferstufe, welcher von Litten über Měňan bis Bítov zieht, werden von der zusammenhängenden Erstreckung der Stufe **3b** vier isolirte Partien abgetrennt, von welchen die nördlichste mit devonischen Ablagerungen in Verbindung steht, welche hier die Gegend von Koněprus einnehmen, während um Vinařitz und Suchomast Cephalopodenkalke herrschen. Die südlicheren drei Inseln werden durch die Bergrücken Lejškov (458 *m*) bei Tmaň, Smutný (453 *m*) bei Lounín und Koukolová hora (470 *m*) bei Popowitz bezeichnet.

In dieser kurz angegebenen Erstreckung der Cephalopodenkalkstufe verdienen einige Punkte näher besichtigt zu werden.

Fig. 414. Ascoceras bohemicum Barr. 1 Von aussen mit theilweise erhaltener Schale. 2 Verticalschnitt Links die grosse Wohnkammer, an der Basis einige Luftkammern und rechts vier laterale Fortsätze der Luftkammern. 1/2 nat. Grösse. Kosoř 3b (Ee2).

Bei Dvoretz besteht die Stufe aus drei verschiedenen Kalksteinarten*): schwarzen, wohlgeschichteten, feinkörnigen, etwas thonigen Kalksteinen, die namentlich reich an Orthoceraten und Capuliden sind und hauptsächlich für die Podoler Cementfabrik

*) Die schwarzen Kalksteine enthalten nach O. Rumler, Techn. Bl. I., pag. 44: $CaCO_3$ 69·76, $MgCO_3$ 1·10, $Ca_3(PO_4)_2$ 1·06, lösl. SiO_2 1·54, Bitumen 10·06, unlösl. Rückst. 14·76 und sonstiger Bestandtheile 1·71%; die grauen: $CaCO_3$ 89·41, $MgCO_3$ 0·95, $Ca_3(PO_4)_2$ 0·14; lösl. SiO_2 0·19, Bitumen 5·10, unlösl. 2·12 und sonst. Bestandth. 1·9%. — Nach L. Zykán's Analyse, Zpr. král. spol. nauk, 6 květ. 1886. enthält der schwarze Kalkstein: CO_2 25·87, CaO 30·62, MgO 1·71, AlO_{23} 1·62, P_2O_5 Spuren, löslich ferner 1·62%; dann Fe 1·94, S 2·22 und unlösl. 34·12%.

gebrochen werden; zweitens dunkelgrauen dickbankigen (1 *m*) Kalksteinen, in welchen Petrefacten, zumal Cephalopoden und darunter vornehmlich Cyrtoceraten sehr reichlich auftreten; und endlich lichtgrauen grobkörnigen Kalksteinen, in welchen Versteinerungen und zwar hauptsächlich Brachiopoden nur spärlich vorhanden sind. Diese letztere Kalksteinabart scheint die mächtigste zu sein, wogegen der graue eigentliche Cephalopodenkalk nur wenig mächtig entwickelt ist. Im mittleren Theile des Podol-Dvoretzer durch 10 Steinbrüche aufgeschlossenen Gebietes ist die Lagerung eine deutlich überkippte, indem die lichtgrauen Brachiopodenkalke zu unterst liegen, worauf die übrigen Abarten folgen, um zu oberst von den Graptolithenschiefern überlagert zu werden. (Fig. 415). Die Kalksteine

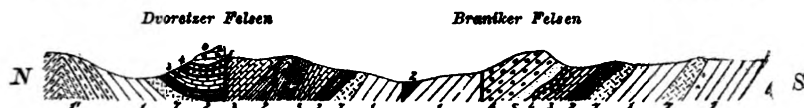


Fig. 415. **Profil am rechten Moldauufer südlich von Prag.**

1' Stufe 2c (Dd4), *1* Stufe 2d (Dd5) des Untersilurs. *2* Graptolithenschiefer 3a (Ee1), *3* Cephalopodenkalkstein 3b (Ee2) des Obersilurs. *4*, *5*, *6* Devonische Stufen: Da (Ff1), Db (Ff2), Dc (Gg1). *7* Diabas.

erstrecken sich ostwärts bis Pankratz und Nusle. Gegenwärtig sind dieselben bis auf die spärlichen, von Graptolithenschiefern mehr minder reichlich durchsetzten und wegen dieses tauben Gesteines die Gewinnung nicht mehr lohnenden Reste in dieser Gegend gänzlich abgebaut. Vor einigen Decennien waren jedoch die Kalkbrüche bei Michle, dann zwischen Nusle und Pankratz im regsten Betriebe. Dieselben waren zugleich vorzügliche Fundstätten von Orthoceraten, Cyrtoceraten und Encriniten, die gelegentlich auch jetzt noch gefunden werden. So konnte man aus den bei der Grundaushebung für die neue Strafanstalt in Pankratz entblössten Uebergangsschichten zwischen **3a** und **3b** massenhaft Orthoceraten gewinnen und in den verschütteten Kalkgruben an der Krčer Strasse bei Michle wurden erst unlängst wieder schöne Encriniten gefunden. Der Dvoretzer Felsen mit der Erstreckung gegen Pankratz bildet eine isolirte obersilurische und devonische Scholle, die durch gewaltige Dislocationen von dem zusammenhängenden Gebiet, welches von Branik aus über die Moldau streicht, abgetrennt ist. Daher erscheinen erst jenseits des Dvoretzer Thales im südöstlichen Ge-

hänge des Braníker Felsens die Kalksteine der Stufe 3b wieder. Sie sind in den Gärten ober dem Brauhause theilweise entblösst.

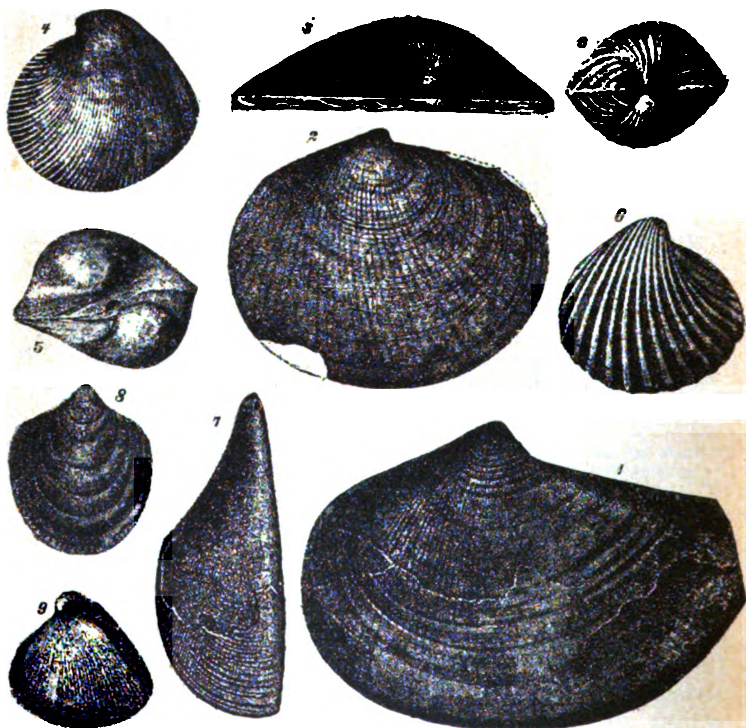


Fig. 416 bis *422*. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Obersilurs. Nach *J. Barrande*.

1 Vlasta pulchra Barr. ½ der nat. Gr. Hinter Kopanina 3b (Ee2). — *2, 3 Panenka* (*Puella*) *humilis* Barr. Etwas verkleinert. Lochkov 3b (Ee2). — *4, 5 Antipleura bohemica* Barr. 4 Klappe, 5 Muschel von der Schlossseite. Halbe natürl. Gr. Lochkov 3b (Ee2). — *6, 6' Praecardium fidens* Barr. Seitenklappe und Schlossseite. Wenig verklein. Dvoretz 3b (Ee2). — *7 Tetinka* (*Amita*) *elongata* Barr. 2mal vergröss. Kosoř 3b (Ee2). — *8 Cardiola grandis* Barr. Etwas verkleinert. Vyskočilka 3b (Ee2). — *9 Dualina secunda* Barr. Lochkov 3b (Ee2).

Von hier erstreckt sich die Cephalopodenkalkstufe que- über die Moldau, wo sie zunächst bei dem Gasthause Vy- skočilka in gefalteten Schichten an der Strasse gut entblös- ist. Zwischen Kuchelbad und Slivenetz hindurch zieht s

dann quer über die Schlucht Přídolí (V dolech) gegen Lochkov, wo sie in Folge einer Verwerfung zweimal auftritt und

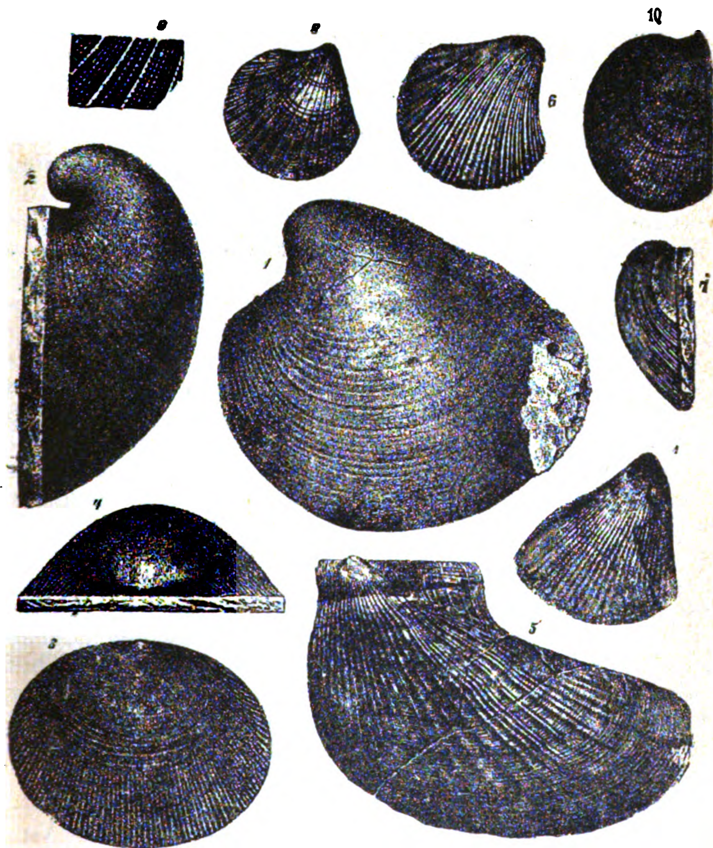


Fig 428 bis 439. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Obersilurs. Nach *J. Barrande.*

1, 2 Isocardia bohemica Barr. Fast auf die Hälfte verkleinert. Gross Kuchel 3b (Ee2). — *3, 4 Dalila resecta* Barr. Dvoretz 3b (Ee2). — *5 Avicula* (*Pterinea*) *correcta* Barr. ²/₃ der natürl. Gr. Kozel 3b (Ee2). — *6, 7 Lunulicardium eximium* Barr. 2mal vergröss. Karlstein 3b (Ee2). — *8, 9 Lunulicardium bohemicum* Barr. 9 Partie der Oberfläche vergrössert. Derselbe Fundort. — *10 Lunulicardium carolinum* Barr. Wenig verklein. Dvoretz 3b (Ee2). — *11 Hemicardium baro* Barr. (Die Fig. ist schief gestellt). 2mal vergröss. Lochkov 3b (Ee2).

wo sich darin ausgezeichnete Fundorte von Petrefacten befinden. In der weiteren südwestlichen Erstreckung übersetzt sie das Thal des Radotiner Baches gerade an der Stelle,

wo das Kosořer Thal, dessen rechtes Gehänge sie auf einige Schritte bildet, in dasselbe einmündet. Bei Kosoř wird sie ebenso wie die untere und alle höheren Schichtenstufen von Sand und Schotter bedeckt, unter welchem sie erst bei Třebotov wieder zu Tage tritt, um mit veränderlicher Mächtigkeit zwischen Mořinky und Mořina hindurch zur Beraun bei Budňan zu streichen. In dieser ganzen Erstreckung ist sie gut entblösst, zumal bei Mořinky und Budňan, wo sich ergiebige Fundorte von Petrefacten, namentlich Cephalopoden und Encriniten befinden. Der Plešivec und zum Theil der Javorkaberg bei der letzteren Ortschaft sind aus Cephalopodenkalkstein aufgebaut, dessen vielfach gewundene Schichten an dem steilen, dem Beraunflusse zugewendeten Abhange gerade gegenüber vom Bahnhofe der Station Karlstein vorzüglich entblösst sind.

Am jenseitigen Ufer streicht die Stufe **3b** z. Th. als dolomitischer Kalkstein entwickelt, von Krupná gegen Korno und Tobolka. Zwischen diesem Orte beziehungsweise dem waldigen Stražištěberge und Jarov, also östlich von Koněprus und Bítov ist die Stufe an der Oberfläche ziemlich ausgedehnt, auch kommen südlich von der zusammenhängenden Erstreckung im Bereiche der Graptolithenschiefer z. B. bei Měňan und Koněprus einzelne Schollen des Cephalopodenkalksteines vor, die z. Th. überaus reich an Petrefacten sind. So wurde auf einem Felde südlich bei der Měňaner Mühle vor zwei Jahren in einem kleinen Bruche eine solche Scholle ausgebeutet, deren Kalkstein in der That ein Petrefactenconglomerat war. Zwischen Bítov und Jarov befinden sich auf den Höhen Dlouhá Hora und Koledník zwei der berühmtesten Fundstellen von Versteinerungen der Stufe.

Von Jarov gegen Tetín zu verengt sich die Stufe, ist aber im Beraunthale am Gehänge ober der Eisenbahn, besonders jedoch im isolirten Felsen Kozel gut entblösst. Von hier zieht sie dann am linken Beraunufer weiter *W* an Hostín vorbei über St. Ivan und zwischen Bubowitz und Sedletz hindurch bis Hoch Újezd. Die westlich von diesem zusammenhängenden Zuge bei der Einschicht Lischtitz in Diabase eingekeilte und in südwestlicher Richtung bis über die Beraun hinaus zu verfolgende Kalksteinpartie gehört auch der Stufe **3b** an, welche hier überall reich an Petrefacten ist. Besonders bekannte Fundorte sind St. Ivan und die Höhen zwischen Lužetz und Lodenitz *SW* von Hoch Újezd. Bei diesem letzteren Dorfe werden die altpalaeozoischen Ablager-

ungen von zerfallenen Kreidegebilden bedeckt, unter welchen sie in einer Entblössung zwischen Tachlowitz und Chýnitz und dann erst wieder bei Řepora zu Tage treten. Südlich von Letník und Tachlowitz sind die Kalksteine der Stufe **3b** mächtig entwickelt und zwar nehmen hier gewisse eigenthümlich grobkörnige wesentlich aus Petrefactenbruchstückchen zusammengesetzte lichtgraue und bräunliche Kalksteine die erste Stelle ein. Sie sind in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen, in welchen sie namentlich für die Kladnoer Eisenhütte gewonnen werden. Bei der zweiten Mühle ist denselben eine Hornsteinbank eingelagert.

Durch eine oben (S. 946) schon erwähnte Dislocation ist die bei Zmrzlík südlich von Řepora in Begleitung von Diabasen und Graptolithenschiefern auftretende Partie der Stufe **3b** bedeutend gegen Osten in das Gebiet der devonischen Kalksteine vorgeschoben. Der Nordflügel der Stufe aber zieht von Řepora über das Thal des Dalejer Baches bis Butowitz, wo er von zerrütteten Kreideschichten bedeckt wird, unter welchen er erst am nordöstlichen Gehänge der Dívčí Hrady in Spuren wieder an's Licht tritt, um bei Slichov an der Moldau, wo sich die Stufe wieder auf etwa 25 *m* erbreitert, sein Ende zu finden. In dieser Erstreckung herrschen dunkelgraue bituminöse Kalksteine vor. In der Umgebung von Řepora, Ohrada und Butowitz, dann bei der Neuen Mühle im St. Prokopthale und bei Slichov befinden sich bekannte Fundorte von Petrefacten.

Durch die Terraineinsenkung, welche sich von Litten über Měňan bis Bítov ausdehnt (S. 930), werden von der besprochenen zusammenhängenden Erstreckung vier Kalksteinpartien getrennt, von welchen die nördlichste und grösste nur zum Theile, die drei südlicheren aber zur Gänze aus Kalksteinen der Stufe **3b** bestehen. In der ersteren, welche den höchsten und bergigsten Theil des Kalksteinplateaus vorstellt, herrschen im Osten und Süden Cephalopodenkalksteine, aus welchen die Berge Mramor, Šamor und Telín südlich von Měňan aufgebaut sind, während die westlicheren Höhen: Bacín, Dlouhý les, Oujezdec, Kobyla, Zlatý Kůň mit dem Kotyz nur im unteren Theile der Stufe **3b** angehören, ihre Kuppen aber aus devonischen Kalksteinen bestehen. Die Kalksteine der ersteren drei Berge sind mehr minder grobkörnig, grau und ziemlich petrefactenreich; je weiter gegen Westen, desto tiefer sinkt ihr Niveau und zugleich werden sie immer mehr gleichmässig mittelkörnig, nehmen dunklere

Färbung an und enthalten nur spärliche Versteinerungen. Ihre Lagerung ist hier eine flach nordwestliche. Die Suchomaster Bachrinne, welche einer Bruchlinie entspricht, schneidet im Westen sämmtliche Kalksteinstufen bis herab zur Unterlage der Graptolithenschiefer scharf ab; desgleichen vermag man an den Gehängen der einzelnen Rücken, besonders an dem ziemlich steilen Abfalle des Zlatý Kůň gegen Koněprus die einzelnen Schichtenstufen nachzuweisen.

Die drei südlicheren Schollen der Stufe **3b** stellen Ueberreste einer ehemals zusammenhängenden und wahrscheinlich durch Dislocationen zerrissenen Kalksteindecke vor (Fig. 430). Sie bilden drei mit der Aufwölbung der Schiefer und Sandsteine **2d**, welche vom Vočkovberge an der Beraun gegenüber von Karlstein in südwestlicher Richtung über Měňan, Bykoš und Borek bis Libomyšl verfolgt werden kann,

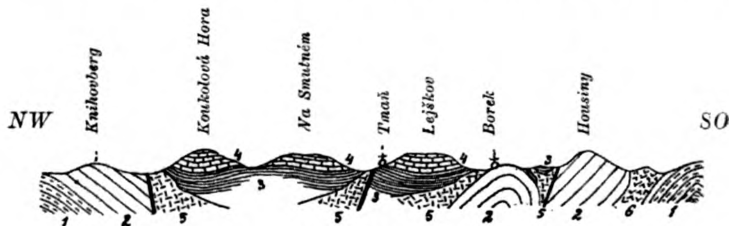


Fig. 430. **Profil durch die drei südlichsten Inseln des obersilurischen Kalksteingebirges.**

1 **Stufe 2c (Dd4).** *2* **Stufe 2d (Dd5).** *3* **Graptolithenschiefer 3a (Ee1).** *4* **Cephalopodenkalkstein 3b (Ee2).** *5* **Diabas.** *6* **Minette.**

im Streichen ziemlich übereinstimmende Rücken, von welchen der südlichste und zugleich höchste, Lejškov, die Gegend von Tmaň und Malkov beherrscht, der zweite die langgestreckte, zwischen Tmaň und dem Meierhofe Slavík westlich oberhalb Lounín gegen Chodouň streichende Höhe Na Smutném bildet, und der dritte und westlichste den Gipfel der Koukolová Hora südlich von Popowitz einnimmt. Die Kalksteine dieses Berges, welcher am Scheitel nahe beim Triangulirungspunkte die weithin sichtbare St. Blasiuskapelle trägt, sind durch zahlreiche Steinbrüche aufgeschlossen und fast abgetragen. Gegen Popowitz und Schmiedberg (Křižatka), beziehungsweise in das Litavathal und das Thal des Suchomaster Baches fällt der Berg steil ab. An diesen Lehnen kann man die Unterlagerung des Kalksteines durch Graptolithenschiefer **3a** und Schiefer der Stufe **2d**, welche von

Diabasen durchsetzt sind, gut beobachten. Aehnlich sind die Verhältnisse am südöstlichen Abfalle des Lejškov, an dessen Fusse sich ein vorzüglicher Petrefactenfundort der Stufe **2d** befindet (S. 904).

In palaeontologischer Hinsicht ist die Stufe **3b** die reichste des mittelböhmischen Silurs und sind es namentlich Cephalopoden, welche dieselbe charakterisiren. Die Anzahl der beschriebenen Arten dieser Molluskenclasse erreicht fast 800, darunter 357 Orthoceraten (von 544 im Silur und Devon überhaupt bekannten) und 267 Cyrtoceraten (von 330). Die übrigen acht Gattungen der Cephalopoden sind minder reichlich vertreten, zählen zusammen aber immerhin anderthalb Hundert Arten. Jedoch nicht nur der Reichthum an Arten, sondern auch der Reichthum an Individuen ist ein ausserordentlicher, weshalb die Stufe mit vollstem Recht als Cephalopodenkalkstein bezeichnet werden darf. Von den Orthoceraten sind die gewöhnlichsten: *Orthoceras subannulare* Münst. (Fig. 363), *Orth. bohemicum* Barr. (Fig. 336), *Orth. annu-*

Fig. 431 **bis** *433.* **Cyrtoceraten des böhm. Obersilurs Nach** ***J. Barrande.***

1 ***Cyrtoceras circumflexum*** **Barr. Zmrzlik 3b (Ee2). Daneben Querschnitt und Sipho vergröss. — 2, 4** ***Cyrtoceras fraternum*** **Barr. 4 von der Seite, 2 von der concaven Seite. 1/2 nat. Gr. Lochkov 3b (Ee2). — 3** ***Cyrtoceras elongatum*** **Barr. Daneben unten Kammerwand die Sipholage zeigend. 1/2 nat. Gr. Darüber 3 Siphoelemente vergröss. Derselbe Fundort.**

latum Sow. (Fig. 366), ***Orth. decipiens*** Barr. (Fig. 452), ***Orth. dulce*** Barr. (Fig. 365), ***Orth. infundibulum*** Barr. (Fig. 453), ***Orth. originale*** Barr. (Fig. 364), ***Orth. socium*** Barr. (Fig. 334), ***Orth. mundum*** Barr., ***Orth. potens*** Barr. (Fig. 337), ***Orthoc. ambigena*** Barr., ***Orthoc. truncatum*** Barr., ***Orth. striatopunctatum*** Barr., ***Orth. severum*** Barr., ***Orth. pleurotomum*** Barr. (Fig. 335), ***Orth. culter*** Barr., ***Orth. styloideum*** Barr., ***Orth. bifrons*** Barr., ***Orth. timidum*** Barr., ***Orth. Hörnesi*** Barr., ***Orth. oblitum*** Barr., ***Orth. electum*** Barr., ***Orth. truncatum*** Barr. und ***Orth. mutabile*** Barr. (Fig.

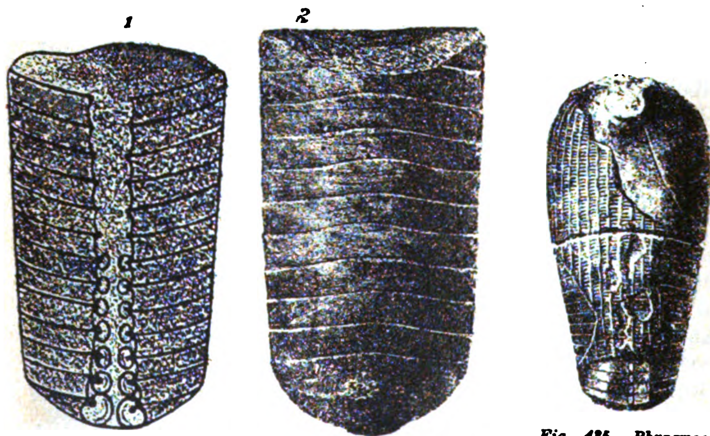


Fig. 434. Orthoceras docens Barr. 2 von aussen 1 Verticaler Durchschnitt zeigt den perlschnurförmigen, gegen vorn an Stärke abnehmenden und mit Obstructionsringen versehenen Sipho. Einige Kammern sind mit dichtem schwarzem Kalkstein ausgefüllt Etwa ²/₃ nat. nat. Gr. ;Dvoretz 3b (Ee2).

Fig. 435. Phragmoceras sulcatum Barr. Von der convexen Seite. Mit theilweise erhaltener Schale, entblösster Kammerung und Sipho. Lochkov 3b (Ee2).

451). Wegen seines perlschnurförmigen Siphos ist *Orth. docens* Barr. (Fig. 434), seiner eigenthümlichen Form wegen *Orth. Sternbergi* Barr. (Fig. 445) interessant. Von Gomphoceraten erscheinen 66 Arten, darunter am häufigsten: ***Gomphoceras amphora*** Barr. (Fig. 448), ***Gomph. bohemicum*** Barr. (Fig. 450), ***Gomph. ovum*** Barr. (Fig. 449), ***Gomph. cylindricum*** Barr. und ***Gomph. incola*** Barr. (Fig. 380). Von den 11 Ascoceras-Arten, die Barrande anführt, sind die gewöhnlichsten: ***Ascoceras bohemicum*** Barr. (Fig. 414), ***Asc. amoena*** Barr., ***Asc. Goldfussi*** Barr., ***Asc. Keyserlingi*** Barr. und ***Asc. Bronni*** Barr. (Fig. 360 bis 362). Von den zahlreichen Cyrtoceraten findet man am häufigsten: *Cyrtoceras aequale*

Barr. (Fig. 392), ***Cyrt. plebeium*** Barr. (Fig. 394), ***Cyrt. elongatum*** Barr. (Fig. 433), ***Cyrt. fraternum*** Barr. (Fig. 432), ***Cyrt. corbulatum*** Barr. (Fig. 391), ***Cyrt. sociale*** Barr., ***Cyrt. circumflexum*** Barr. (Fig. 431), ***Cyrt. intermedium*** Barr., ***Cyrt. inexpectatum*** Barr. (Fig. 455), ***Cyrt. problematicum*** Barr., ***Cyrt. imperiale*** Barr., ***Cyrt. nitidum*** Barr., ***Cyrt. consimile*** Barr. (Fig. 393), ***Cyrt. Murchisoni*** Barr. u. a. Die Gattung Phragmoceras ist durch 25 Arten vertreten, darunter vornehmlich: ***Phragmoceras Broderipi*** Barr. (Fig. 436), ***Phrag. callistoma*** Barr. (Fig. 437), ***Phrag. imbricatum*** Barr., ***Phrag.***



Fig. 436. Phragmoceras Broderipi **Barr. Etwa $^1/_2$ nat. Gr. Lochkov 3b (Ee2).**

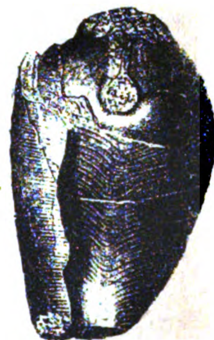


Fig. 437. Phragmoceras callistoma **Barr. Die Schale besteht aus mehreren Schichten. $^2/_3$ nat. Grösse. Butowitz 3b (Ee2).**

perversum Barr. (Fig. 440) und ***Phrag. sulcatum*** Barr. (Fig. 435). Die Gattung Nautilus erscheint zum erstenmale mit 6 Arten, nämlich: ***Nautilus bohemicus*** Barr. (Fig. 459), ***Naut. tyrannus*** Barr. (Fig. 458), ***N. desideratus*** Barr., ***N. Sacheri*** Barr., ***N. Alinae*** Nov. und ***N. Sternbergi*** Barr. Aus der Gattung Ophidioceras sind aus der Stufe die Arten ***Ophidioceras simplex*** Barr. (Fig. 454), ***Oph. rudens*** Barr. (Fig. 346) und ***Oph. tener*** Barr. (Fig. 349) bekannt. Trochoceraten sind durch 40 Arten vertreten, worunter die gewöhnlichsten sind: ***Trochoceras nodosum*** Barr. (Fig. 442), ***Troch. pulchrum*** Barr., ***Troch. Sandbergeri*** Barr., ***Troch. trochoides*** Barr., ***Troch. degener*** Barr. (Fig. 410 bis 413), ***Troch. amicum*** Barr. (Fig. 441), ***Troch. optatum*** Barr. (Fig. 444), ***Troch. asperum*** Barr., ***Troch. arietinum*** Barr. und ***Troch. oxynotum*** Barr. Inter-

essant ist *Troch. regale* Barr. (Fig. 456). Ausserdem werden aus der Stufe von Cephalopoden angeführt: *Aphragmites Buchi* Barr. und *Aphr. Salteri* Barr., dann *Glossoceras gracile* Barr. (Var. *curta*).

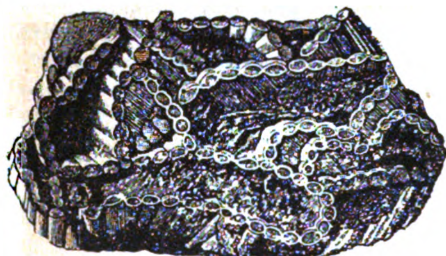


Fig. 488. Halysites catenularius Lin. Etwas verklein. Tachlowitz 8b (Ee?).

Von den übrigen Thierclassen seien zunächst Trilobiten erwähnt. Dieselben sind nach BARRANDE's Verzeichnissen durch 17 Gattungen mit 81 Arten vertreten, worunter die bezeichnendsten und häufigsten folgende sind: *Acidaspis mira* Barr., *Acid. Prevosti* Barr., *Acid. Roemeri* Barr. (Fig. 384 bis 386), *Acid. Verneuili* Barr., *Acid. radiata* Barr., *Acid. Leonhardi* Barr.; *Ampyx Rouaulti* Barr. (Fig. 324); *Arethusina Konincki* Barr. (Fig. 389); *Bronteus binotatus* Barr., *Bront. Haidingeri* Barr., *Bront. Partschi* Barr. (Fig. 378); *Calymene Blumenbachi* Brongn., *Cal. Baylei* Barr., *Cal. diademata* Barr.; *Cheirurus insignis* Barr. (Fig. 377), *Cheir. Quenstedti* Barr.: *Cyphaspis Burmeisteri* Barr. (Fig. 387); *Deiphon Forbesi* Barr.; *Encrinurus Beaumonti* Barr. (Fig. 325), *Encr. bohemicus* Barr.; *Harpes ungula* Barr. (Fig. 390); *Illaenus Bouchardi* Barr. (Fig. 323); *Lichas palmata* Barr. (Fig. 382), *Lich. scabra* Barr. (Fig. 383); *Phacops Glokkeri* Barr., *Phac. bulliceps* Barr.; *Phac. fecundus* Var. *communis* Barr. (Fig. 443), *Phac. trapeziceps* Barr.; *Proetus decorus* Barr. (Fig. 387), *Proet. Archiaci* Barr.; *Sphaerexochus mirus* Beyr. (Fig. 322); *Staurocephalus Murchisoni* Barr. (Fig. 379) und der unbestimmte *Trilobites ferus* Barr. Von sonstigen Crustaceen erscheinen Phyllopoden durch die Arten: *Ceratiocaris bohemicus* Barr. (Fig. 326), *Cerat. docens* Barr. (Fig. 327), *Cerat. inaequalis* Barr. und *Aptychopsis primus* Barr. (Fig. 333); Ostracoden

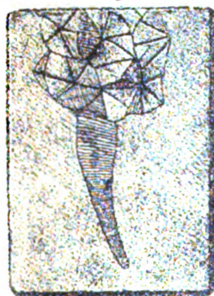


Fig. 489. Homocystites tertius Barr.
Unvollständiges Exempl. mit theilweise erhaltenem Kelch und sehr langem Stiel. Lodenitz 8b (Ee2).

durch *Cryptocaris rhomboidea* Barr.*), *Crypt. obsoleta* Barr. (Fig. 328), *Crypt. contracta* Barr., *Aristozoe Jonesi* Barr. (Fig. 329) und *A. inclyta* Barr., *Bolbozoe bohemica* Barr. (Fig. 330) und *B. anomala* Barr., *Entomis dimidiata* Barr. und *E. migrans* Barr., *Hippa rediviva* Barr., *Isochilina formosa* Barr., *Leperditia solitaria* Barr. und *Lep. rarissima* Barr.; Cirripeden durch *Plumulites delicatulus* Barr. (Fig. 332) und *Pl. discretus* Barr.; Eurypteriden durch *Pterygotus bohemicus* Barr. (Fig. 331), *P. nobilis* Barr. und einige andere Arten dieser Gattung vertreten.

Gastropoden sind in der Stufe recht verbreitet, bislang jedoch nicht näher beschrieben. Am häufigsten erscheinen Vertreter der Gattungen: *Bellerophon*, *Capulus*, *Cirrus*, *Euomphalus*, *Murchisonia*, *Natica*, *Naticella*, *Pleurotomaria*, *Spirina*, *Trochus*, *Turbo* und *Turitella*. Die gewöhnlichsten Arten sind auf S. 944 abgebildet.



Fig. 440. *Phragmoceras perversum* Barr. 1 Von der Seite. 2 Mündung. Hinter Kopanina 3b (Ee2).

Acephalen sind in der Stufe sehr gemein. Nach J. Barrande's Verzeichnissen sind sie durch die Gattungen *Antipleura* (2, nur hier), *Astarte* (9), *Aviculopecten* (2), *Avicula* (30), *Pterinea* (? 15), *Pteronitella* (? 3), *Cardiola* (65), *Cardium* (6), *Conocardium* (13), *Cypricardinia* (12), *Dalila* (14), *Dualina* (99), *Goniophora* (12), *Grammysia* (1, nur hier), *Hemicardium* (18), *Isocardia* (42), *Leda* (1), *Lunulicardium* (77), *Maminka* (*Matercula* 2), *Milá* (*Dilecta* 11), *Modiolopsis* (14), *Mytilus* (27), *Nucula* (6), *Orthonota* (1), *Panenka* (*Puella* 83), *Pantáta* (*Pater* 1), *Paracardium* (46), *Paracyclas* (5), *Pinna* (? 1), *Posidonomya* (1), *Praecardium* (45, ausschliesslich in dieser Stufe), *Praelima* (4), *Praelucina* (25), *Praeostrea* (2), *Schizodus* (1), *Silurina* (7), *Sláva* (*Gloria* 12), *Služka* (*Ancilla* 4), *Spa-*

*) Bezüglich der Cryptocaris-Arten sei nochmals auf die Anmerkung auf S. 919 verwiesen.

nilá (*Venusta* 9), *Tenká* (*Tenuis* 1), *Tetinka* (*Amita* 5), *Vévoda* (*Dux* 5) und *Vlasta* (28, auf diese Stufe beschränkt) mit zusammen 767 Arten*) vertreten. Die häufigsten Arten sind: *Antipleura bohemica* Barr. (Fig. 418); *Avicula (Pterinea) correcta* Barr. (Fig. 425); *Cardiola bohemica* Barr., *Card. interrupta* Sow., *Card. amplians* Barr., *Card. contrastans* Barr., *Card. gibbosa* Barr., *Card. grandis* Barr., *Card. migrans* Barr., die auf S. 921, 943 und 948 abgebildet

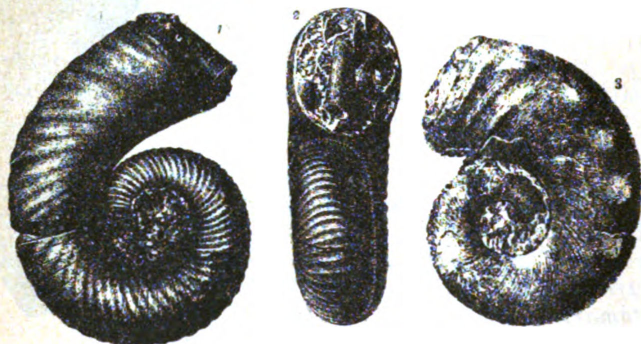


Fig. 441 u. *442*. Trochoceraten des böhmischen Obersilurs. Nach *J. Barrande*.

1, 2 Trochoceras amicum Barr. 1 Von der Seite. 2 von vorne. 1/2 nat. Gr. Butowitz 3b (Ee2). — *3 Trochoceras nodosum* Var. *robusta* Barr. 1/2 nat. Gr. Lochkov 3b (Ee2).

sind; *Dalila resecta* Barr. (Fig. 424), *Dualina excisa* Barr. (Fig. 370), *Dual. invisa* Barr., *Dual. inexplicata* Barr. (Fig. 404), *Dual. robusta* Barr. (Fig. 339), *Dual. secunda* Barr. (Fig. 422); *Goniophora phrygia* Barr.; *Hemicardium baro*

*) Barrande hat in den 4 Bänden seines grossen Werkes, welche den Acephalen gewidmet sind, auf 361 Tafeln 1269 Arten derselben und in zwei früher veröffentlichten Bänden auf 153 Tafeln 640 Arten von Brachiopoden abgebildet. Ueber diesen scheinbar unvergleichlichen Artenreichthum spricht sich eine anerkannte Autorität, Prof. E. Kayser, folgenderweise aus: „Es hat (in diesen Bänden) die specifische Formenzersplitterung einen Grad erreicht, wie wir ihn selbst in amerikanischen Publikationen vergebens suchen und wie er uns überhaupt noch nirgends entgegengetreten ist. Wenn aber die Gattung *Panenka* mit ihren 231 Arten für sich allein 82 Tafeln beansprucht, so kann die Gesammthöhe von 361 Tafeln nicht mehr überraschen. Einen Gewinn für die Wissenschaft können wir in diesen überreichlichen Illustrationeo ebenso wenig sehen, wie in der enormen Artenzersplitterung. Beides muss dahin führen, dass die Uebersichtlichkeit ganz verloren geht.“ (N. Jahrb. f. Min. etc. 1882, II. Bd., pag. 415).

Barr. (Fig. 429), *Hemic. elevatum* Barr.; *Isocardia bohemica* Barr., *Isoc. librata* Barr., *Isoc. placida* Barr. (Fig. 423 341 u. 342); ***Lunulicardium bohemicum*** Barr. (Fig. 427), ***Lunul. carolinum*** Barr. (Fig. 428), ***Lunul. demissum*** Barr., ***Lunul. excellens*** Barr. (Fig. 344), ***Lunul. eximium*** Barr. (Fig. 426), ***Lunul. tumescens*** Barr.; ***Maminka comata*** Barr. (Fig. 403); ***Milá complexa*** Barr. (Fig. 376), ***Milá insolita*** Barr.; ***Modiolopsis involuta*** Barr., ***Mod. concors*** Barr.; *Mytilus esuriens* Barr., *Myt. longior* Barr. (Fig. 373, 374); *Panenka bohemica* Barr. (Fig. 402), *Pan. fidelis* Barr., *Pan. gyrans* Barr. (Fig. 352), *Pan.*

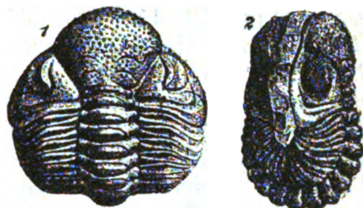


Fig. 443 Phacops fecundus, Var. *communis* Barr. Eingerollt. 1 Von vorne, 2 von der Seite. Etwas verkleinert. Kolednik 3b (Ee2).

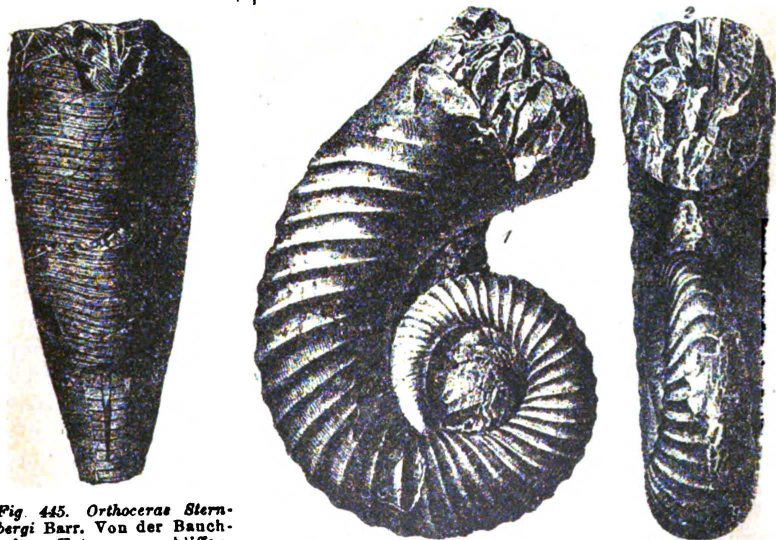


Fig. 445. Orthoceras Sternbergi Barr. Von der Bauchseite. Unten angeschliffen, um den Sipho zu entblössen. 1/2 nat. Gr. Koněprus 3b (Ee2)

Fig. 444. Trochoceras optatum Barr. 1 Von der Seite. 2 Von vorne. 1/2 nat. Gr. Lochkov 3b (Ee2).

humilis Barr. (Fig. 417); *Pantáta regens* Barr.; *Paracardium harmonicum* Barr. (Fig. 399), *Parac. turtur* Barr.;

Praecardium bohemicum Barr., *Praec. fidens* Barr., *Praec. Halli* Barr., *Praec. moderatum* Barr., *Praec. primulum* Barr. (Fig. 371, 419, 446, 447); *Praelucina communis* Barr., *Prael. soror* Barr.; *Silurina distorta* Barr., *Sil. percalva* Barr. (Fig. 354, 401); *Sláva bohemica* Barr. (Fig. 351), *Sláva fibrosa* Sow. sp.; *Služka bohemica* Barr.; *Spanilá cardiopsis* Barr., *Span. gracilis* Barr. (Fig. 372); *Tenká bohemica* Barr. (Fig. 375); *Tetinka bellula* Barr., *Tet. elongata* Barr. (Fig. 420); *Vévoda expectans* Barr. (Fig. 353); *Vlasta bohemica* Barr., *Vl. pulchra* Barr., *Vl. strenua* Barr. und *Vl. tumescens* Barr. (Fig. 416, 338, 460).

Von Pteropoden erscheint am häufigsten *Conularia proteica* Barr. (Fig. 381), dann *Hyolithus aduncus* Barr., *Hyol. columnaris* Barr. (Fig. 367), *Hyol. simplex* Barr.,

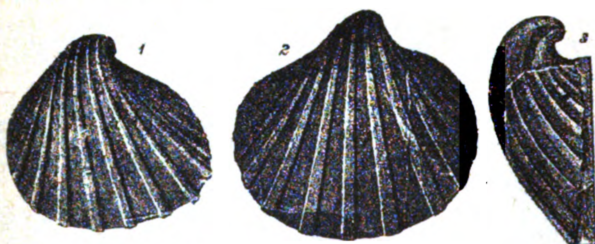


Fig. 446 u. *447*. Muscheln (Acephalen) der Oberstufe des böhm. Obersilurs. Nach *J. Barrande*.

1 Praecardium Halli Barr. Hinter Kopanina 3b (Ee2). — *2* u. *3 Praecardium primulum* Barr. Dvoretz 3b (Ee2). Wenig verkleinert.

Chiton bohemicus Barr. (Fig. 368), *Pterotheca bohemica* Barr., *Cornulites major* Barr. und einige andere. Brachiopoden treten namentlich im oberen Theile der Stufe sehr reichlich auf, so zwar, dass an einigen Stellen gewisse Schichten fast nur aus Brachiopodenresten zusammengesetzt sind, wie z. B. die lichtgrauen Kalke von Klein Ohrada und Dlouhá Hora, die Anhäufungen von *Atrypa linguata* v. Buch vorstellen und die bräunlichen Kalke vom Felsen Kozel, die fast nur aus *Rhynchonella Niobe* Barr. bestehen. Nach Barrande sind in der Stufe die Gattungen *Atrypa* (57), *Chonetes* (7), *Clorinda* (1), *Cyrtia* (3), *Cyrtina* (2), *Discina* (22), *Eichwaldia* (2), *Leptaena* (1), *Lingula* (9), *Merista* (4), *Meristella* (4), *Mimulus* (3), *Orthis* (26), *Pentamerus* (33), *Retzia* (4), *Rhynchonella* (27), *Spirifer* (49), *Strophomena* (38) und *Trematis* (1) mit zusammen 293 Arten ver-

treten. Am häufigsten erscheinen: *Atrypa compressa* Sow., *Atrypa Dormitzeri* Barr., *At. linguata* v. Buch, *At. obovata* Sow., *At. reticularis* Linné sp., *At. Thetis* Barr., die auf S. 908 abgebildet sind, dann *Atrypa navicula* Sow. sp. und *At. Sapho* Barr.; ferner *Chonetes minor*; *Cyrtia trapezoidalis* His.; *Cyrtina heteroclyta* Defr. sp. (Fig. 304); *Discina Maeotis* Eichw. (Fig. 299), *Disc. signata* Barr., *Disc. truncata* Barr.; *Eichwaldia bohemica* Barr.; *Lingula albicans* Barr., *Ling. comes* Barr., *Ling. nigricans* Barr. (Fig. 298); *Merista passer* Barr. (Fig. 308); *Orthis honorata* Barr. (Fig. 298), *Orth. mulus* Barr., *Orth. umbra* Barr.; *Pentamerus globulosus* Barr., *Pent. linguiferus* Sow. (Fig. 310), *Pent. proximus* Barr.; *Retzia bohemica* Barr. *Rhynchonella Minerva* Barr. (Fig. 309), *Rhyn. Niobe* Barr. (Fig. 305), *Rhyn. nympha* Barr. *Rhyn. princeps* Barr. (auch im Devon verbreitet), *Rhyn. tarda* Barr.; *Spirifer exsul* Barr. (Fig. 303), *Spirifer togatus* Barr., *Spir. viator* Barr.; *Strophomena bracteola* Barr., *Stroph. comitans* Barr. (Fig. 297), *Strophom. funiculata* M'Coy, *Stroph. euglypha* His., *Stroph. pecten* Linné sp., *Stroph. rudis* Barr. und *Trematis bohemica* Barr.



Fig. 448 u. 449. 1 Gomphoceras amphora Barr. 1/2 nat. Gr. Lochkov. — *2, 3 Gomphoc. ovum* Barr. Jugendliches Exempl. 2 von der Seite, 3 Mündung. Dvoretz 3b (Ee2).

Von Echinodermen erscheinen in der Stufe **3b** in sehr grosser Anzahl Crinoiden, die verschiedenen Arten angehören, von welchen *Scyphocrinus elegans* Zenk. (Fig. 457) wohl die häufigste ist. Cystideen sind verhältnissmässig selten. Barrande führt die Arten: *Homocystites tertius* Barr. (Fig. 439), *Rhombifera mira?* Barr. und *Cystidea subregularis* Barr. an. Graptolithen sind in der Stufe noch ziemlich verbreitet. Namentlich werden *Graptolithes priodon* Bronn, *Grapt. colonus* Barr., *Grapt. Roemeri* Barr., *Grapt. Nilssoni* Barr., *Diplograptus palmeus* Barr. (Fig. 312 bis 318) und *Dictyonema bohemica* Barr. angeführt. Von Bryozoen ist die Gattung *Fenestella* vertreten. Von Korallen werden aus der Stufe die Gattungen

Cyathophyllum, *Cystiphyllum*, *Favosites*, *Halysites* (Fig 438), *Heliolites*, *Omphyma*, *Petraia*, *Roemeria* und *Stenopora* angeführt. Von Amorphozoen erscheint *Ischadites Königi* Murch. und von Pflanzen: *Sphaerococcites Scharyanus* Goep. und *Chondrites fructiculosus* Goep.

Die Mächtigkeit der Stufe beträgt im Mittel 50 *m*. Stellenweise sinkt sie zwar auf weniger als die Hälfte herab, anderorts schwillt sie aber auch bis auf 100 *m* an.



Fig. 450. Gomphoceras bohemicum Barr. 1 Von der Seite, ohne Schale mit entlössten Luftkammern. 2 Mündung. 1/3 nat. Gr. Dvoretz 8b (Ee2)

Nun, nachdem wir die einzelnen Schichtenstufen des mittelböhmischen Silurgebirges kennen gelernt haben, wollen wir die *Lagerungsverhältnisse* desselben kurz besprechen. Die Ablagerungen des Silur- und Devonsystemes, welche in orographischer Beziehung in zwei Theile von deutlich verschiedenem Oberflächencharakter: in das Waldgebirge und Kalksteinplateau geschieden werden können, bilden in tektonischer Hinsicht ein Ganzes, weshalb bei Beleuchtung der Lagerungsverhältnisse im Allgemeinen auf die Formationsgrenzen keine Rücksicht genommen werden kann. Das ganze Gebiet stellt, wie oben S. 829 schon bemerkt wurde, durchaus keine einfache synklinale Mulde vor, sondern ist der durch Einklemmung in die archaeischen Schiefermassen vor gänzlicher Abtragung bewahrte, von zahlreichen Verwerfungsspalten durchsetzte Ueberrest ausgedehnter und einst wohl bestimmt mit den entsprechenden alpinischen Gebilden verbundener Ablagerungen, die durch die gewaltigen gebirgsbildenden Vorgänge späterer geologischer Zeiträume zerstückelt, verschoben und dann zum grössten Theile abgetragen wurden. Der in Mittelböhmen erhaltene Rest dieser Ablagerungen für sich betrachtet, bietet das Bild einer verwickelten Grabensenkung im Sinne des Meisters der Geotektonik ED. SUESS*), das heisst das Bild eines von zwei

*) Das Antlitz der Erde, I. pag. 168.

ziemlich parallelen Bruchflächen eingeschlossenen, bei dem grossen, längst begonnenen und noch immer währenden Schauspiele des Zusammenbruches der Erdrinde hinabgesunkenen Theiles derselben. Die eine dieser beiden Hauptbruchlinien dürfte der nordwestlichen Grenze des Mittelböhmischen Granitgebirges entsprechen, die andere durch die Westgrenze des Pürglitz-Rokytzaner Porphyrmassives angedeutet sein und etwa von Kladno über Radnitz bis Chudenitz verlaufen.

Das zwischen diesen beiden Bruchflächen, welche einer ganzen Gruppe nordöstlich streichender, das böhmische Massiv



Fig. 451 u. 452 Orthoceraten der Stufe 3b (Ee2) des böhmischen Obersilurs.

Nach *J. Barrande.*

1 *Orthoceras mutabile* Barr. Kalksteinstück mit einer Anzahl Luftkammern. 1/3 nat. Gr. Dvoretz 3b (Ee2). — 2 *Orthoc. decipiens* Barr. Enthält in der grossen Kammer ein Individuum einer anderen Art und dieses wieder ein drittes eingeschlossen. Wenig verklein. Dlouhá Hora 3b (Ee2).

Fig. 453. *Orthoceras infundibulum* Barr. 2 Endscheidenwand mit seitlichem Sipho. Lochkov 3b (Ee2).

durchziehender Sprünge angehören, hinabgesunkene Terrain wird selbst wieder von einer Unzahl von Verwerfungsklüften durchsetzt, durch welche Dislocationen hervorgebracht sind, welche den Bau des Gebirges sehr compliciren. Auf Schritt und Tritt begegnet man hier Verwerfungen, die bei guten Entblössungen namentlich in den harten Kalksteinschichten leicht zu beobachten, indessen schwierig

auf grössere Strecken zu verfolgen sind, zumal im nördlichen und westlichen Theile des Gebietes, wo dasselbe von zerrütteten Kreideschichten bedeckt wird, die durch die Faltungen und Brüche der altpalaeozoischen Ablagerungen nicht berührt zu sein scheinen, sondern über dieselben mit gleichmässig sanftem nördlichen Verflächen fortstreichen. Es müssen daher die wesentlichen Störungen der Lagerung des Silur- und Devonsystemes in Mittelböhmen vor der Kreideperiode erfolgt sein.

Am meisten macht sich die Zusammenstauung der Schichten durch einen von Südost wirkenden Druck geltend, denn die synklinalen und antiklinalen Hauptwellen des Gebirges streichen senkrecht zu dieser Druckrichtung,

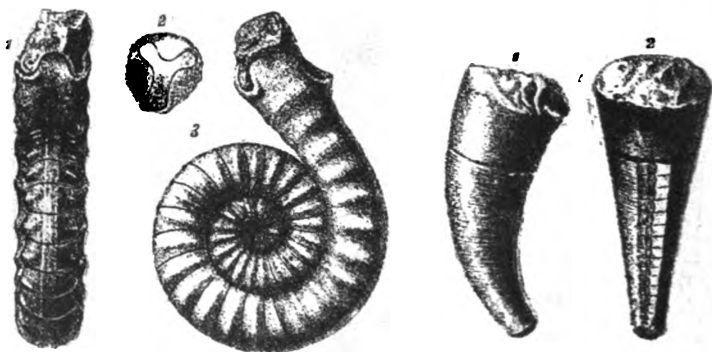


Fig. 454. Ophidioceras simplex Barr. 1 Von der Seite, 2 von vorne, 3 Mündung. Cca 2mal vergröss. Lochkov 3b (Ee2).

Fig. 455. Cyrtoceras inexpectatum Barr. 1 Von der Seite. 2 von vorne mit entblösstem Sipho. Lochkov 3b (Ee2).

d. h. von Südwest gegen Nordost, und in derselben Richtung, welche dem allgemeinen Streichen der Schichten entspricht, verlaufen auch die grossen Bruchlinien, welche das Gebiet durchziehen. Dem System dieser letzteren gehören zunächst die beiden erwähnten Senkungslinien an; ferner die Sprünge, welche inmitten der grossen Grabensenkung eine neue Senkung bewirkten und durch die Diabasmassen an der Grenze des Unter- und Obersilurs, sowie die vielfachen Einkeilungen obersilurischer Gesteine in untersilurische Schichten (S. 917) gekennzeichnet sind; weiter die Příbramer Lettenkluft und die zahlreichen parallelen Verwerfungsspalten, welche im Wald- und Kalksteingebirge nachgewiesen sind.

Von den beiden zuerst erwähnten Hauptsprüngen scheinen die letzteren älter als die ersteren zu sein, d. h. im Bereiche der silurischen Ablagerungen scheint an Spalten eine mit Diabaseruptionen verbundene Senkung räumlich beschränkter Theile früher stattgefunden zu haben, ehe die Absenkung und Einklemmung der grossen Scholle erfolgte. Allen späteren Druckwirkungen unterlag die ganze Scholle gleichmässig. Dieselben äusserten sich in Zusammenfaltungen, Brüchen und Verwerfungen. Da das Gebiet von einer Reihe mehr minder paralleler Bruchflächen durchzogen wird, so hat sich entlang derselben die Absenkung als sog. Staffelgleitung vollzogen und ist stellenweise die Abgleitung mit einer Schleppung der Schichten verbunden gewesen.



Fig. 456. Trochoceras regale Barr. $^1/_1$ nat. Gr. Dlouhá Hora 3b (Ee2).

Auch die übrigen nordöstlichen Bruchlinien sind für die Tektonik des älteren Palaeozoicums in Mittelböhmen von grosser Wichtigkeit. Der Bedeutung der Lettenkluft ist schon beim Cambrium gedacht worden; desgleichen wurde dort (S. 800 und 832) jener Sprünge erwähnt, welche auf die orographische Gestaltung des Třemošnagebirges wesentlichen Einfluss ausüben. Dieselben finden ihre Fortsetzung im Silur- und Devongebiete, und zwar lässt sich die Bruchlinie, welche zwischen dem zweiten und dritten Längsrücken, jenem des Brdo- und des Koníčekberges (S. 801), hindurch geht, durch das Thal von Velčí gegen Čenkov und dann der ganzen Länge nach durch den grossen Brdawald bis Všenor und Báně verfolgen. Hier vereinigt sie sich mit der Fortsetzung der Přibramer Lettenkluft und des Sprunges, welcher zwischen dem Třemošna- und Tokrücken (S. 800) hindurch gegen Mnischek zieht und lässt sich über die Moldau bis gegen Petrowitz verfolgen. Es ist aber möglich,

dass sie noch weiter verläuft. Das Vorhandensein dieser viele Kilometer langen Bruchlinie lässt sich an mehreren Stellen unzweifelhaft darthun. So fallen die im Thale von Velči entblössten Paradoxidenschiefer **1b** nordwestwärts scheinbar unter die Conglomeratschichten des Koníčekrückens ein (Fig. 154), — ein sicherer Beweis, dass hier eine Bruchlinie durchgeht. Im Brdawalde ist dieselbe durch die Abspaltung des nördlichen Nebenrückens (S. 875, vergl. Fig. 255) bezeichnet, ganz deutlich tritt sie aber an der Strasse von Mnischek nach Řevnitz hervor (Fig. 234), indem hier unter dem Quarzit des Nebenkammes auch die schwarzen Schiefer **2a** und selbst die Eisensteine und Diabase der obersilurischen Stufe **1d** zu Tage kommen und die verworfenen Flügel der Quarzitstufe von einander scheiden.

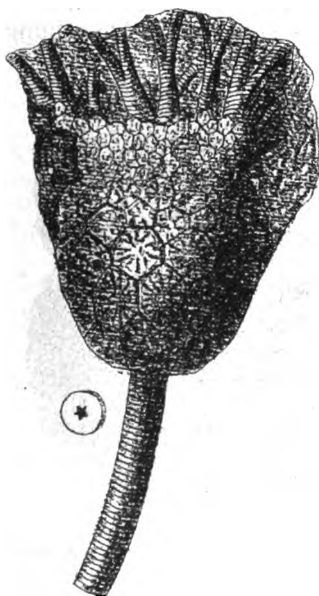


Fig. 457. ***Scyphocrinus elegans*** **Zeuk. Daneben Stiel im Querschnitt. 1/2 nat. Gr. Karlstein 3b (Ee2).**

Zwischen Mnischek und Zábĕhlitz *S* von Königsaal nähern sich die Lettenkluft und die beiden anderen Bruchlinien einander und ziehen weiter verbunden zwischen den Silurablagerungen und dem Urschiefergebirge hin. Die ersteren sind gegen dieses letztere abgesunken und derart von der Verwerfungskluft abgeschnitten, dass alle Schichtenstufen vom Cambrium bis zu den glimmerreichen Schiefern **2c** von Jilovišť bis gegen Libuš und weiterhin wieder abwärts bis zum Cambrium in unmittelbare Berührung mit den Phylliten kommen. Die Lagerung ist aber eine widersinnige. So verflächen die schwarzen Schiefer **2a** und Quarzite **2b** bei Zábĕhlitz verworren steil, der Phyllit aber flach nach *SO*, bei Báně die ersteren steil in *NW*, der letztere in *SO*, welcher Unterschied der Lagerung je weiter nordöstlich desto auffallender wird und namentlich in der Modřaner Schlucht sehr deutlich hervortritt (Fig. 253). Im Kundratitzer Haine und noch weiter nordöstlich ist die Discordanz schon weniger bemerkbar.

Die Verwerfungsspalte, welche zwischen dem dritten und vierten Längsrücken (S. 801) des cambrischen Třemošnagebirges hindurchzugehen scheint, dürfte zwischen Ohrazenitz und Křešín gegen Běřín (Fig. 235) und Hostomitz weiterstreichen, wo sie sich verliert. Dagegen lässt sich die Bruchlinie, welche den vierten von dem fünften Längsrücken des Conglomeratterraines des Waldgebirges (S. 802) trennt, in nordöstlicher Richtung viele Kilometer weit verfolgen. Im Südosten ist sie durch das Thal von Dobřiv bezeichnet; weiterhin treten die cambrischen Oberstufen in unmittelba-

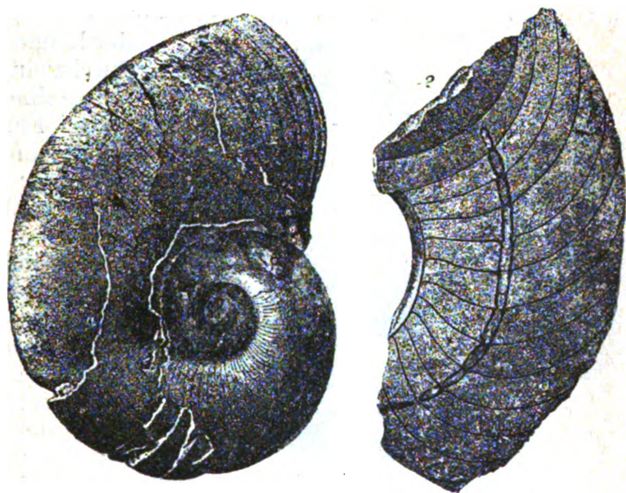


Fig. 458. Nautilus tyrannus **Barr. 1 Von oben. 2 Längsschnitt durch einen Theil einer Windung mit deutlichem Sipho und Scheidewänden. $^{1}/_{2}$ nat. Gr. Lochkov 3b (Ee2).**

rer Nachbarschaft der Conglomerate auf und zwar so, als ob sie nordwestwärts unter dieselben einfallen möchten, während sie doch im Südosten deutlich auf denselben ruhen; und noch weiter in der Klippenreihe vom Giftberge bis zum Ostrýberge macht sich ein auffallender Unterschied in der flachen Lagerung der Paradoxidenschiefer und der steilen Schichtenstellung des Quarzites geltend, durch welchen die zwischen beiden hindurchgehende Bruchlinie deutlich markirt ist. (Fig. 167). Im Bereiche der Stufe **2c** ist sie nicht ausgesprochen, besser lässt sie sich erst wieder im Waldgebirge erkennen und zwar weniger als Bruchspalte an sich,

als daran, dass sie auf der Nordseite von einer antiklinalen Schichtenaufwölbung begleitet wird, die durch die Berge Milina, Jivina, Číhadlo, Dražovka, Vyšebohy, Voćkov bezeichnet wird und von Cheznowitz bei Mauth bis Karlík bei Dobřichowitz verfolgt werden kann. Nur zwischen Suchomast und Měňan, wo obersilurische Kalksteine die Schiefer bedecken, ist die Aufstauung nicht deutlich zu beobachten. Von Třebáň an dürften die Verwerfungen im Grenzgebiete zwischen Unter- und Obersilur dieser grossen Bruchspalte angehören.

Sehr wichtig ist die Bruchlinie, welche in der Rokytzaner Gegend beginnend das ganze Silur- und Devongebiet der Länge nach durchzieht und dasselbe in zwei Flügel theilt, von welchen der südliche im Allgemeinen gegen den nördlichen abgesunken ist. Dieser gewaltige Sprung, welcher gewissermassen die Mitte der Grabensenkung andeutet, ist im grössten Theile seines Verlaufes ganz deutlich zu erkennen. Am südwestlichen Beginne am Berge Žďár sieht man, wie die hoch gehobenen Conglomeratschichten scheinbar über die schwarzen Schiefer **2a** zu liegen kommen. Es ist diese Lagerung eben durch die Bruchlinie bewirkt, welche hier durchgeht (Fig. 184) und weiterhin, obwohl weniger bestimmt, bis Karizek verfolgt werden kann, wo sie abermals ganz deutlich ersichtlich ist, da sie hier eine Spaltung der cambrischen und untersilurischen Ablagerungen in zwei Flügel und eine Verschiebung derselben bewirkt (Fig. 237). Von Oujezd bis Hořowitz ist sie wegen der schlechten Entblössungen nicht zu beobachten, etwas deutlicher aber lässt sie sich von Hořowitz gegen Votmič verfolgen, wo die

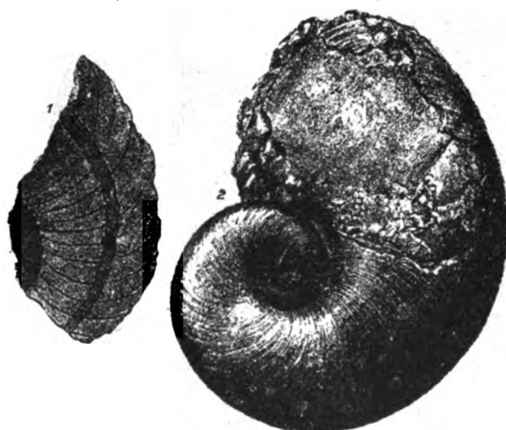


Fig. 459. Nautilus bohemicus Barr. 2 Exempl. mit zwei Windungen von aussen. 1 Verticaler Durchschnitt eines anderen Exempl. mit Kammern und Sipho. 1/2 nat. Gr. Karlstein 3b (Ee2).

dortigen Diabase in ihren Bereich zu fallen scheinen, dann weiter zwischen Malkov und Chodouň hindurch, wo sie eine Aufwölbung der Stufe **2d** bewirkt, gegen Tmaň und durch das Koněpruser Kalksteingebiet gegen Tobolka und Koda. Hier in der Thalschlucht von Koda wird die Bruchlinie vollkommen sichtbar, da die obersten devonischen Schieferschichten unter die tiefsten Kalksteine einzufallen scheinen, indem sie an der Bruchfläche abgesunken sind. Dasselbe Verhältniss lässt sich in den Thaleinschnitten bei Srbsko, dann am Abhange der Höhe „Na Barvínku“ bei Gross Mořina und bei Třebotov constatiren, während freilich an der Oberfläche die Dislocation nicht ersichtlich, sondern grösstentheils durch ausgedehnte Schotter- und Sandablagerungen verdeckt ist. Zwischen Choteč und Kosoř verschwinden die obersten devonischen Schiefer, allein die Bruchspalte lässt sich in etwas abgelenkter Richtung noch weiter durch das Radotíner Thal unterhalb Lochkov, wo Graptolithenschiefer unmittelbar auf devonische Knollenkalke folgen (Fig. 277), sowie durch die Schlucht Přídolí bei Gross Kuchel (S. 928) und über die Moldau hinaus zwischen Braník und Dvoretz hindurch (Fig. 415) verfolgen. Weiterhin ist sie durch die Minetteströme, welche die Stufe **2d** durchbrechen, von Michle bis Běchowitz angedeutet. Die Länge dieses Sprunges im Bereiche des Silur- und Devongebietes beträgt rund 90 *km*.



Fig. 460. Vlasta bohemica Barr. Hälfte der nat. Gr. Dvoretz 3b (Ee2).

Weiter westlich folgt die oben schon merhmals erwähnte Hyskov-Prag-Hloupětíner Bruchlinie (S. 863, 900 ff.), welche im Phyllitgebirge bei Zbirov oder noch südlicher zu beginnen scheint und etwa in der Richtung gegen Březová, dann zwischen Trubsko und Hudlitz hindurch über Hyskov, Drahelčitz, Dušník, Motol, Prag, Žižkov und Hloupětín unter die Kreidebedeckung verläuft. Zwischen Hyskov und Lhotka im Bereiche des Berauner Plešivec scheint sie

sich mit einer Kluft zu vereinigen, welche den Brdatkarücken der Länge nach etwa von Hředly an in zwei Züge trennt. An dieser Bruchlinie fand eine starke Verwerfung statt, in Folge welcher die schwarzen Schiefer **2a** scheinbar auf die Schichten **2d** folgen, welche Verhältnisse oben (S. 868, 901, 906, Fig. 257, 275, 288) schon erörtert und an Profilen erläutert wurden.

Von besonderer Bedeutung ist diese Verwerfung für die Bodenbeschaffenheit der Landeshauptstadt Prag und für die geologische Gestaltung ihrer Umgebung. Die Bruchlinie zieht mitten durch Prag durch und kreuzt sich hier mit der südnördlichen Bruchspalte des Moldauthales. In Folge dessen

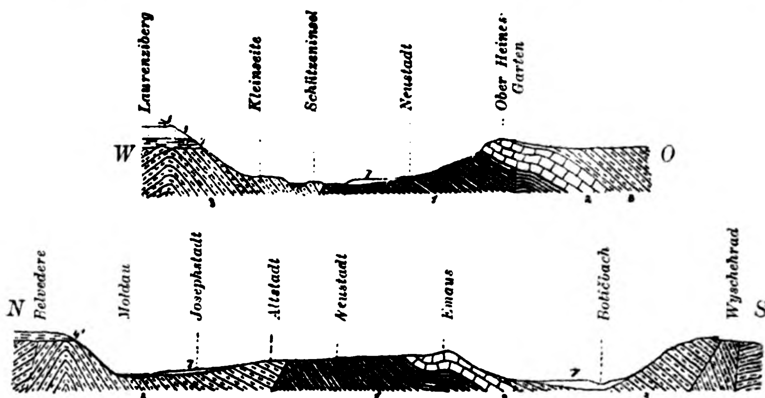


Fig. 461 und *462* Zwei Profile durch den Boden der Landeshauptstadt Prag. *1* Schwarze Schiefer 2a (Dd1γ). *2* Quarzitstufe 2b (Dd2). *3* Glimmerreiche Schiefer 2c (Dd3+d4). *4, 5, 6* Kreideschichten. 7 Alluvium.

konnte die ziemlich breite, zum Theil von Alluvionen ausgefüllte Thalerweiterung entstehen, in welcher sich die Prager Altstadt, Judenstadt, untere Neustadt und Karolinenthal ausbreiten. Westlich und nördlich vom Hauptbruche, welcher von Motol über Smichov, das Südende der Schützeninsel, durch Prag zum Abhange des Žižkaberges in Karolinenthal verläuft, herrschen die glimmerigen Schiefer **2c**, südlich und östlich von demselben aber die weichen schwarzen Schiefer **2a**, weiter oben die Quarzite **2b** und erst in den Vororten Kgl. Weinberge und Wrschowitz wieder die Grauwackenschiefer **2c**. (Fig. 461 und 462). Diese letzteren sind auf der Höhe des Plateaus im Niveau des Purkyněplatzes, der

neuen Kirche und des Kuhstalles in den Weinbergen von zerrüttetem Kreidesandstein bedeckt, welcher ehemals, als diese Stadttheile noch nicht verbaut waren, als natürliches Filter wirkte, so dass die Brunnen der oberen Neustadt ein gutes, allenfalls weit besseres Trinkwasser enthielten, als jene der tieferen Stadttheile. Heute ist der Unterschied kaum mehr merklich und erweist sich die Qualität des Brunnenwassers überall zunächst durch die Beschaffenheit der silurischen



Fig. 463. Profil durch den Krušná Hora uud den Kleinen Brdawald. Z. Th. nach *J. Krejčí*.

1 Phyllit. *2* Kieselschiefer. *3* Stufe 1c (Dd1α), *4* Stufe 1d (Dd1β) des Cambriums. *5* Stufe 2a (Dd1γ), *6* Quarzitstufe 2b (Dd2), *7* Stufe 2c (Dd3 u. d4) des Untersilurs. *8* Carbon. *9* Porphyr.

Schiefer beeinflusst. Im Osten und Westen von Prag ist die mächtige Verwerfung gut zu verfolgen, wie sich aus den Profilen Fig. 275 und 288 ergibt, die das scheinbare Einfallen der Schichten **2d** unter die Schiefer **2a** deutlich zeigen. Derselben Bruchspalte begegnen wir bei Motol, wo durch eine Nebenverwerfung die Einkeilung von Graptolithenschiefern in die Schichten **2d** bewirkt ist. (Fig. 358) Ueberhaupt ist

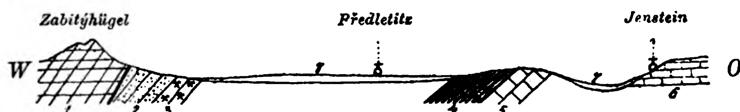


Fig. 464. Profil durch die Partien des Silursystemes bei Brandeis a. d. E.

1 Kieselschiefer. *2* Stufe 1c (Dd1α), *3* Stufe 1d (Dd1β) des Cambriums. *4* Schwarze Schiefer 2a (Dd1γ), *5* Quarzitstufe 2b (Dd2) des Untersilurs. *6* Kreideform. *7* Sand und Lehm.

dieser Sprung ein Phaenomen, welches der Umgebung von Prag in geologischer Hinsicht besonderes Interesse verleiht.

Westlich von dieser Prager Bruchlinie scheint eine Kluft die Abtrennung jener Partie der Silurablagerungen bewirkt zu haben, welche heute nur durch die isolirten Schollen des Krušná Hora (Fig. 463), Velis und der südlicheren Berge angedeutet ist. Diese Kluft scheint ihre Fortsetzung im Scharkathale bei Prag zu finden (S. 866) und dürfte vielleicht auch die eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse

der isolirten Silurinseln in der Brandeiser Gegend bewirken (S. 867). Die silurischen und cambrischen Schichtenstufen folgen hier in umgekehrter Reihenfolge aufeinander, so dass die jüngsten Stufen des Untersilurs am tiefsten, die ältesten Stufen des Cambriums aber am höchsten zu liegen kommen. Diese überkippte Lagerung ist allenfalls durch eine starke Zusammenfaltung und Verwerfung verursacht, welche leider wegen der Bedeckung mit Lehm nicht näher zu verfolgen ist (Fig. 464). Am Zabitýhügel bei Miškowitz fallen cambrische Quarzgrauwacken und Diabastuffconglomerate scheinbar unter die Kieselschiefer des Phyllitgebirges (65° in St. $21^1/_3$) ein. Die letzteren sollen sich nach HELMHACKER weiterhin aufrichten und dann entgegengesetzt nach Süden verflächen, was jedoch, wie erwähnt, nicht deutlich wahrzunehmen ist. Dagegen sieht man bei Předletitz schwarze



Fig 456. Profil südöstlich von Beraun zwischen Tetin und Korno.
Nach *J. Krejči*

1 3a (Ee1). *2* 3b (Ee2). *3* Da (Ff1). *3'* Db (Ff2). *4* Dc (Gg1). *5* Dd (Gg2). *6* De (Gg3). *7* Df (H). *7* (am *NW*-Ende des Profiles) Zerrüttete Kreideschichten. *8* Diabas.

Schiefer **2a** über den Quarziten **2b** etwas weniger steil wie die Schichten am Zabitýhügel aber gleichfalls in *NW* einfallen.

Endlich ist noch der westlichsten Bruchlinie zu erwähnen, welche vielleicht einer Hauptbruchfläche der silurischen Grabensenkung entspricht. Sie ist aber nur in der Gegend von Skrej deutlich, wo die cambrischen Schichten, nämlich Conglomerate **1a** und Paradoxidenschiefer **1b** (Fig. 185), in *SO* gegen die Bruchlinie einfallen, welche entlang des waldigen Porphyr- und Grünsteinrückens von Branov bis gegen Terešov verfolgt werden kann.

Die parallelen nordöstlich streichenden Aufwölbungen, Brüche und Sprünge sind von wesentlichster Bedeutung für die Architektonik des mittelböhmischen Silur- und Devonsystemes, denn sie beherrschen die allgemeine Lagerung und beeinflussen in erster Reihe die orographische Gestaltung des Terraines. Der geognostische Aufbau desselben bis in's Detail wird aber erst durch ein auf dem nordöstlich strei-

chenden Kluftsystem senkrechtes anderes Kluftsystem enthüllt, welches jünger als das erstere ist, seiner Entstehung nach aber auch noch vor die Kreidezeit fällt. Diesem Kluftsysteme entsprechen mehrere Querthäler des Waldgebirges und Kalksteinplateaus, an deren steilen, häufig fast nackten Gehängen alle Unregelmässigkeiten des Baues gut verfolgt werden können. Die Profile Fig. 277, 359 und 465, sind solchen Aufschlüssen entnommen. An diesen nordwestlichen Bruchflächen sind auch erwiesenermassen seitliche Verschiebungen eingetreten, wie z. B. in der Schlucht Přídolí bei Slivenetz, wo am linken Gehänge devonischer Knollenkalk, am rechten aber obersilurischer Graptolithenschiefer ansteht, also eine Querverwerfung um die Mächtigkeit der zwischenliegenden beiden Schichtenstufen stattgefunden hat, oder oberhalb Slichov (Fig. 466) usw. Südlicher entsprechen Nordwestklüften das Radotiner Thal in seinem unteren Theile von Radotín bis Hinter Kopanina und in seinem oberen

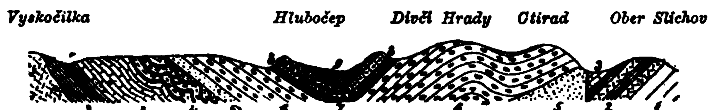


Fig. 466. **Profil am linken Moldauufer südlich von Prag.**
1 Stufe 2d (Dd5). *2* Graptolithenschiefer 3a (Ee1). *3* Cephalopodenkalkstein 3b (Ee2). *4* Stufe Da (Ff1). *5* Stufe Db (Ff2). *6* Stufe Dc (Gg1). *7* Stufe Dd (Gg2). *8* Stufe De (Gg3). *9* Stufe Df (H). *10* Diabas.

Theile von Choteč bis Hořelitz, noch südlicher das Thälchen des Studenýbaches zwischen Trnový Oujezd und Karlík, weiter namentlich das Thal des Beraunflusses zwischen Beraun und Srbsko und die Schlucht oberhalb Řevnitz, ferner die Niederung, die von Litten gegen Bitov zieht, und das in deren Fortsetzung fallende kleine Querthal bei Zahořan, endlich im cambrischen Gebiete das tiefe Gebirgsthal des Rothen Baches von Komarau aufwärts über Neřežín zur Ruine Waldek und die Fortsetzung desselben bei Obecnitz, welche hier allerdings, da sie die Längsrücken des Třemošnagebirges verquert, nur absetzig deutlicher hervortritt, wogegen das südlicher gelegene Thal des Padrtbaches, welches im Bereiche der hohen Conglomeratberge Praha und Tok beginnt, die Längsrücken des Gebirges bis zum Thale von Strašitz in tiefen Furchen durchbricht, und dann am äussersten Rande des Silurgebietes das Úslavathal, welches das obere Cambrium bei Pilsenetz scharf gegen die Phyllite des Urschiefergebirges abschneidet. Dies sind allerdings nur die

bedeutendsten Querthäler, deren Zusammenhang mit nordwestlichen Klüften und Verschiebungen nachgewiesen werden kann. Diese Klüfte sind aber überaus zahlreich. Alle Felsmassen sind von ihnen durchdrungen und zahllose wenig mächtige Schichtenverwerfungen finden an denselben statt. Die Quarzite des grossen und kleinen Brdawaldes und die Erzlager des oberen Cambriums, z B. am Krušná Hora, sowie des Untersilurs bei Nučitz, sind von denselben geradezu zerstückelt und in den Kalksteinstufen werden sie durch die Ausfüllung mit secundärem Kalkspath häufig sehr auffallend.

Noch ein drittes Kluftsystem macht sich im mittelböhmischen Silur- und Devongebiete geltend. Dasselbe hat ein fast südnördliches Streichen mit einer geringen Ablenkung nach West. Auch die Abgleitungsflächen dieser Sprünge haben Veranlassung zur Ausbildung von Thälern gegeben, von welchen das Moldau- und Litavathal die wichtigsten sind. Das erstere durchsetzt von Königsaal bis Podbaba das ganze Silur- und einen Theil des Devonsystemes, deren Schichtenstufen an den steilen Lehnen zu beiden Seiten des Flusses gut entblösst sind. Das Litavathal durchzieht von Přibram bis Zditz in südnördlicher Richtung das ganze Cambrium und Untersilur von den Conglomeraten **1a** bis hinauf zu den Schiefern und Sandsteinen **2d**; von Zditz an bis zur Mündung in die Beraun, ändert es aber die Richtung in eine nordöstliche und zieht nun an der Grenze zwischen Unter- und Obersilur hin. Das Profil Fig. 186 verquert das Litavathal an einer Stelle, wo es den interessantesten Einblick in den Schichtenbau gewährt und zeigt die demselben entsprechende Verwerfungsspalte. Von den übrigen Thalfurchen, welche nach der südnördlichen Kluftrichtung ausgewaschen sind, seien das St. Ivanthal (S. 912), welches von Lodenitz bis zur Mündung das obere Untersilur, das ganze Obersilur und Devon durchsetzt, und das Thal des Suchomaster Baches besonders genannt. Dieses letztere durchzieht hauptsächlich das obere Untersilur und die Tiefstufe des Obersilurs, bietet aber am Fusse des Kotyzberges auch im Kalksteinterrain einige beachtenswerthe Entblössungen. Den südnördlichen Klüften begegnet man übrigens im Silur- und Devongebirge Böhmens auch im Kleinen ebenso häufig wie den nordwestlichen und an einigen Stellen erscheinen die grauen devonischen Kalke von einer Unzahl weisser paralleler Calcitgänge durchschwärmt, die durch Aus-

füllung solcher Klüfte entstanden sind. Während nun bei den beiden zuerst erwähnten Spaltensystemen ein Anhaltspunkt zur näheren Bestimmung ihres Alters nicht vorhanden war, scheint ein solcher hier zu bestehen. Denn erstens besitzen die Příbramer Erzgänge ein ziemlich constantes südnördliches Streichen (S. 839), und zweitens halten die grossen Verwerfungen der Steinkohlenflötze bei Kladno, Radnitz usw. dieselbe Richtung ein, während entsprechende Sprünge in den postcarbonischen Ablagerungen schwierig nachzuweisen sind. Hieraus könnte abgeleitet werden, dass die südnördliche Kluftbildung das Phyllitgebirge ebenso, wie die altpalaeozoischen Formationen bis einschliesslich das Carbon, betroffen hat, dass dieselbe aber vor Ablagerung der postcarbonischen rothen Sandsteine erfolgt ist. Indessen ist dieser Schluss nichts weniger als sicher.

Aus vorstehender kurzen Erörterung der Lagerungsverhältnisse des Silur- und Devonsystemes in Mittelböhmen ergibt sich wohl zur Genüge, dass dieselben sehr verwickelt sind. Die von J. Barrande festgestellte Reihenfolge der Schichtenstufen ist zwar bis auf gewisse Ausnahmen giltig, die Annahme einer synklinalen muldenförmigen Lagerung ist aber durchaus nicht berechtigt. Denn betrachtet man die parallelen Profile Fig. 466, 277, 465, 430, und combinirt man dieselben mit den zahlreichen früher schon gegebenen Durchschnitten, so erkennt man, dass sich die am nordöstlichen Ende der uns zugänglichen Partie zusammengeschobenen Schichtenstufen je weiter gegen Südwesten desto mehr von einander entfernen und in wiederholten Faltenwölbungen und Mulden bald verschwinden, bald wieder auftauchen, so dass, ganz abgesehen von den zahlreichen Verwerfungen, von einem regelmässigen Verflächen der Schichten vom Rande der Ablagerungen gegen die Mittelaxe zu nicht die Rede sein kann. (Vergl. die Profile im Devon).

Eruptive Massengesteine sind bei der Beschreibung des Cambriums im mittelböhmischen Waldgebirge nicht besonders besprochen worden und mögen daher, soweit man sie kennt, in diesem sich auf das ganze Silursystem beziehenden Abschnitte mit Erwähnung finden. Hauptsächlich verbreitet sind Pophyre und Diabase, zumal die letzteren, welche aber kaum ihrer räumlichen Ausbreitung nach bekannt sind, während sie in petrographischer und geologischer Beziehung immer noch des eingehenden Studiums harren, das sie

vollauf verdienen. Wohl hat sich seinerzeit A. ŠAFAŘÍK*) mit der Untersuchung der Diabasgesteine befasst, und R. HELMHACKER**) Andeutungen über einige derselben gemacht, dann haben K. VRBA und K. PREIS***), K. FEISTMANTEL †), E. SCHIFFNER ††) Bemerkungen über einzelne Vorkommen veröffentlicht und weiter unten werde ich einige Mittheilungen auf Grund eigener Untersuchungen machen können †††); im Ganzen darf man aber die Diabase immer noch als fast gar nicht bekannt bezeichnen. Grössere Beachtung ist den Porphyrgesteinen zu Theil geworden, besonders von K. FEISTMANTEL *†), E. BOŘICKÝ **†), R. HELMHACKER ***†) und K. PREIS †*). Der letztere Forscher bot eine ausgezeichnete chemisch-geologische Abhandlung über eines der interessantesten Vorkommen. Ganz untergeordnet tritt im Bereiche des mittelböhmischen Silurs auch Basalt auf, welcher obwohl jugendlichen geologischen Alters, doch hier schon Erwähnung finden mag.

Porphyre erscheinen theils in Gangform, theils in Form von Stöcken und Ergüssen im Bereiche des Cambriums und Untersilurs im südwestlichsten Theile des Waldgebirges *O* von Pilsenetz bei Lhota und in dem Kotelrücken zwischen Veselá und Steinújezd, ferner am Žďárberge *O* von Rokytzan, am Vydřiduch bei Holoubkau, am Chlumberge bei Volduch, welche sämmtliche Vorkommen die Fortsetzung des grossen Pürglitzer Porphyrzuges bilden, dessen südliche Ausläufer übrigens das ganze Račgebirge, sowie die Silurpartien Na Solech und Bílá Skála (Fig. 239) einschliessen und dessen westliche Abzweigungen bei Tejřowitz, Šlowitz und Lohowitz die cambrischen Ablagerungen der Skrejer

*) Sitzber. d. kgl. Ges. d. Wissensch. Prag, 1872 pag. 5., 1873 pag. 83, 1874 pag. 19.

**) Archiv f. d. naturwiss. Langesdurchf. v. Böhm. I. Bd. 1874.

***) Ueber einige Minerale aus dem Diabas von Kuchelbad. Sitzber. d. kgl. Ges. d. Wiss. 1879 pag. 460.

†) Ibid. 1884, pag. 409.

††) Zprávy spolku geolog. v Praze, 1885, pag. 54 u. 89.

†††) Vergl. Palaeozoicum etc. pag. 21.

*†) Die Porphyre im Silurgebirge von Mittelböhmen. Abhandl. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. V. F. 10. Bd. 1859.

**†) Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen. IV. Bd. Nro. 4., 1882.

***†) Ibid. IV. Bd. Nr. 2., 1879.

†*) Ueber die Minette aus der Umgebung von Prag. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1871, pag. 17.

Partie theils durchsetzen, theils begrenzen. Es scheint fast, als ob die Porphyrmassen, an welche sich die hiesigen cambrischen Gebilde anlehnen, für dieselben eine Schutzwähr gewesen wären, welche sie vor gänzlicher Abtragung bewahrten. In der östlichen und nördlichen Verbreitung des Silurs sind Porphyrgesteine selten. Sie erscheinen am Jivinaberge, am Housinykamme *N* von Hostomitz und in dem Hügelzuge vom Bohdalec bei Michle über Záběhlitz bis gegen Běchowitz *O* von Prag. Ein Gang tritt in der verworfenen Silurscholle *N* von Dejwitz zu Tage.

Von diesen Porphyrvorkommen kann nur einiger näher gedacht werden. Die Gesteine, welche die Fortsetzung des Pürglitz-Zbirover Bergrückens bilden, sind sämmtlich Quarzporphyre von verschiedenartiger Structur. So ist das Gestein des Vydřiduch bei Holoubkau ein felsitischer Quarzporphyr, dessen Grundmasse hauptsächlich aus unregelmässigen Chalcedon- und Feldspathkörnchen besteht und der schöne Fluidarstructur besitzt. Der Porphyr des Těškover Berges auf der Ostseite des Račgebirges ist ein sphaerolithischer Quarzporphyr mit zahlreichen ausgeschiedenen 1—4 *mm* grossen Quarzkörnern und spärlichen kleineren Feldspathkörnern. Das Gestein von Dlouhá Lhota am Nordabhange des Gebirges ist ein felsitischer Quarzporphyr. Westlich von hier verbreiten sich aber Sphaerolithporphyre, welche namentlich am Westfusse des Rač bei Glashütten schön entwickelt sind. Sie führen hier überall nur spärlich deutliche Einsprenglinge. Auch das Gestein des Jivinaberges ist ein Quarzporphyr, desgleichen das Gestein des etwa 0·5 *m* mächtigen Ganges, welcher im Terraineinschnitt, durch welchen die Strasse von Dejwitz gegen Jenerálka führt, unweit vom Beránek im obersten Cambrium zu Tage tritt und gegen St. Mathias und Podbaba verfolgt werden kann. Es ist ein gelblichgrauer dichter Porphyr, dessen Masse aber durchaus krystallin ist und welcher von Bořický zu den dichten Sphaerolithporphyren gezählt wird.

Nicht zu den eigentlichen Porphyren, sondern zur Gruppe der lamprophyrischen Ganggesteine, und zwar der syenitischen Lamprophyre nach dem Systeme H. Rosenbuschs, gehören die Minetten vom Fusse des waldigen Housinyrückens zwischen Neumětel und Všeraditz, sowie des Hügelzuges zwischen Michle und Běchowitz. Alle diese Vorkommen liegen im Bereiche der weichen Schiefer **2d.** In der ersteren Erstreckung besteht das Gestein wesentlich aus einem

triklinen Feldspathe, wahrscheinlich Oligoklas, und Biotit, während Hornblende, Augit und Quarz nur untergeordnet auftreten. Die Structur ist porphyrisch mit Uebergängen in's Körnige, die Farbe grau. Einsprenglinge bildet ausschliesslich der Biotit. Das Gestein ist lagerartig zwischen die Schieferschichten eingeschaltet und wird von tuffartigen Gebilden begleitet. Bei Neumětel und Lažowitz tritt es in einer Reihe kleiner Felsenklippen zu Tage und wird in mehreren Steinbrüchen gewonnen.

Die Minette östlich von Prag bildet in den Schiefern **2d** eine Anzahl Lagergänge, von welchen diejenigen, welche sich in einen Zug aneinanderreihen, welcher vom Dachlowitzer Berge bei Wrschowitz südlich an Alt und Neu Straschnitz vorbei gegen Počernitz zieht, in *SSO* verflächen, während diejenigen, welche vom Bohdalec bei Michle über den Záběhlitzer Berg und das Plateau Homole streichen, ein Verflächen in *NNW* besitzen, was in beiden Fällen mit der Lagerung der Stufe **2d** ziemlich übereinstimmt. Die Minette bildet aber keine eigentlichen Lager, sondern Gänge, deren Streichen mit jenem der Schiefer fast zusammenfällt. Die südöstlich fallenden Lagergänge sind im Einschnitte der Franz Josephs-Bahn von Wrschowitz bis Strašnitz (zwischen den Wächterhäusern 134 und 132) sehr gut aufgeschlossen. Man kann hier 6 Gruppen zählen, deren einzelne Gänge 6—8 *m* Mächtigkeit erreichen, aber auch nur 0·5 bis 2 *m* mächtig sind. Die nordwestlich fallenden Lagergänge sind minder mächtig und ihre Anzahl ist auch geringer. Das Gestein ist dunkelgrau und vermag man darin mit blossem Auge gewöhnlich nur die in der scheinbar dichten Grundmasse eingestreuten 1 bis 5 *mm* grossen Biotittäfelchen zu unterscheiden. Mit der Lupe kann man aber auch die anderen Gemengtheile erkennen. Im Dünnschliff unterscheidet man wasserhellen Orthoklas in fast durchwegs einfachen Krystallen, in welchen nicht selten Apatitnadeln eingeschlossen sind, weit grössere sechseckige Biotittafeln, blassgrüne Amphibolleisten und ganz untergeordnet hexagonale rissige bräunliche Augitdurchschnitte, Magnetitkörnchen und grasgrüne Chloritaggregate. Diese Zusammensetzung scheint mit unwesentlichen Abweichungen überall dieselbe zu sein, nur aus einer verlassenen Grube etwa 1 *km* südlich von Unter Počernitz beschreibt Helmhacker eine lichtgraue kleinkörnige Minette mit ausgeschiedenen abgeplatteten Sphaeroiden von Hanfkorn- bis Erbsengrösse. Die Kügelchen bestehen

aus dichtem Orthoklas und sind äusserlich von einer dünnen Schicht von Biotittäfelchen umhüllt. Sonst ist die Zusammensetzung des Gesteines eine normale, nur Amphibol dürfte nicht vorhanden sein. Alle diese Minetten sind reichlich von Calcit durchdrungen*), welcher stellenweise auch Adern im Gesteine ausfüllt. Als secundäre Bildungen erscheinen in Hohlräumen auch Quarzkrystalle und Limonit.

Diabase sind im Silursystem Mittelböhmens weit mehr verbreitet, da sie in fast zusammenhängender Erstreckung und stellenweise sehr ansehnlicher Mächtigkeit in der Grenzzone zwischen Cambrium und Untersilur, sowie zwischen Unter- und Obersilur häufig in Lagerform hinziehen, ausserdem aber auch noch in vereinzelten Stöcken ausserhalb dieser Grenzzonen auftreten. Unsere Kenntniss derselben ist, wie oben bemerkt wurde, sehr lückenhaft und müssen wir uns daher unter Berücksichtigung der Ergebnisse von Einzeluntersuchungen auf einige allgemeine Angaben beschränken.

In der Oberstufe des Cambriums sind massige Diabase selten im Verhältniss zu den tuffigen Gesteinen, worüber hinreichend eingehende Angaben auf S. 820—822 gemacht wurden. Man hat es hier wohl durchwegs mit effusiven Diabasen zu thun, d. h. mit Gesteinen welche zum Theil submarin aus Spalten hervorquellten. Daher sind auch eigentliche körnige Diabase so selten, wogegen aphanitische, dunkel grüngraue bis fast schwarze Abarten, Kalkdiabase, Mandelsteine u. ä. häufig vorkommen. Ob man alle Gesteine von der Basis des Untersilurs, welche gemeiniglich als Schalsteine**) bezeichnet werden, wirklich als Diabastuffe auffassen darf, mag dahingestellt bleiben. Es dürften gewiss druckschieferige echte Diabase dabei sein. Unter den massigen Diabasen mögen dieselben Typen vertreten sein, deren Beispiele weiter unten angeführt werden, und sei auf dieselben einfach verwiesen. Einen interessanten Diabasmandelstein hat K. Feistmantel vom Krušná Hora beschrieben. Derselbe ist in demselben Lager theils porphyrisch, theils mandelsteinartig ausgebildet, indem im ersteren Falle in einer sehr feinkörnigen, dunkel grüngrauen

*) Nach der Analyse von K. Preis beträgt die Menge des Calcites in der Minette von Strašnitz 12·89% und die Menge des Apatites 0·49%.

**) Die einzige eingehendere Arbeit über böhmische Schalsteine von A. E. Reuss ist auf S. 806 citirt. Werthvolle Angaben macht auch Helmhacker in den dortselbst angeführten Abhandlungen.

Grundmasse ganze und zerbrochene Labradoritkrystalle und spärliche Augitkörner eingebettet sind, wogegen im zweiten Falle Labradorit, Calcit und Delessit entweder je einzeln oder zusammen Mandeln im Gesteine ausfüllen, welche gleichzeitig mit der Grundmasse, keineswegs aber durch spätere Ausfüllung ursprünglich vorhandener Hohlräume entstanden sein sollen.

An der Grenze des Unter- und Obersilurs, beziehungsweise in der Unterstufe des Obersilurs scheinen massige Diabase weniger verbreitet zu sein als Tuffe. Die oben (S. 921 ff.) angegebene Ausbreitung der Stufe **3a** zeigt im Wesentlichen die Erstreckung der Diabaslager an, da sich ja die Graptolithenschiefer an dieselben theils im Liegenden, theils im Hangenden anschliessen. Wiewohl aber die Diabase fast zusammenhängende Massen zu bilden scheinen, so ergibt sich bei näherer Untersuchung, dass dieselben eine Anzahl einzelner Ströme und Stöcke bilden und nach ihrer geologischen Erscheinungsform möglicherweise zwei verschiedenen Perioden angehören, trotzdem sie in ihrer Verbreitung vornehmlich an die grossen Spalten, an welchen sich die innere Grabensenkung im Silurgebiete vollzog, gebunden sind. Denn einige Diabase sind unzweifelhaft effusiv und bilden Ströme und Decken, die von Tuffen begleitet werden, wie man z. B. zwischen Vyskočilka und Gross Kuchel sieht. Häufiger freilich sind Lagerstöcke und selbst Gänge, die bestimmt intrusiven Charakters sind und mit eigentlichen Tuffen nicht in Verbindung gebracht werden können. Hieher zähle ich namentlich auch die vereinzelten Diabasstöcke des oberen Untersilurs. Genaues Studium muss zeigen, wieweit sich die angedeutete Trennung der Diabase unseres Silurgebirges in effusive und intrusive durchführen lässt, und ob man berechtigt ist für diese beiden Erscheinungsformen des Gesteines ein verschiedenes Alter anzunehmen. Da die Graptolithenschiefer nachweislich durch Einwirkung der Diabase Metamorphosen erfahren haben (S. 914) und auch die Dolomitisirung mancher Cephalopodenkalksteine auf dieselbe Ursache zurückgeführt werden kann, so muss die Spaltenbildung, welche den Erguss der Diabasmassen zur Folge hatte, nach Absatz und Verhärtung der Stufe **3b**, also in nachsilurischer Zeit erfolgt sein.

In petrographischer Beziehung kann man wie überall so auch in Böhmen olivinfreie Diabase und Olivindiabase unterscheiden, unter welchen die ersteren zwar vorherrschen,

aber auch die letzteren verhältnissmässig sehr häufig sind. Die ersteren bestehen wesentlich aus Augit und dem Zersetzungsproduct desselben, einer grünen chloritischen Substanz (die häufig Viridit, Chloropit u. ä. genannt wird), aus Labradorit, seltener einem anderen Kalknatronfeldspath, Magnetit oder Ilmenit und Apatit, zu welchen sich häufig Pyrit und Quarz, selten Biotit oder Amphibol gesellen, wogegen eine Impraegnation mit Calcit wohl stets stattfindet. Die Olivindiabase enthalten ausserdem als wesentlichen Bestandtheil Olivin. Beide Gruppen sind in Betreff ihrer Structur vorwaltend charakteristisch körnig, seltener dicht und porphyrisch. Die anstehenden Diabasfelsen erscheinen meist düster grün oder auch limonitfarbig angelaufen, was auf die Zersetzung des Gesteines zurückzuführen ist, durch welche namentlich der Augit und Feldspath oft völlig umgewandelt werden. Diese Zersetzung reicht häufig in so bedeutende Tiefen, dass es schwer hält sich ein zur Untersuchung geeignetes Material zu verschaffen. Ein Zeichen der Verwitterung ist auch die stellenweise (z. B. an der Strasse bei Vyskočilka) sehr deutlich hervortretende kugelig schalige Absonderung. Gewöhnlich werden die Diabasfelsen von Klüften durchsetzt, die mit Calcit und anderen secundären Mineralbildungen ausgefüllt sind und meist parallel, entsprechend dem zweiten bei Erörterung der Lagerungverhältnisse hervorgehobenen Bruchliniensystem, zu streichen pflegen. Was die Neubildung von Mineralen auf den Kluftflächen des Diabases betrifft, so sind allein von Kuchelbad: Datolith, Analcim, Prehnit, Natrolith, Albit, Mesolith*), Quarz z. Th. in vollkommen entwickelten vielflächigen Krystallen und Calcit beschrieben worden. Die meisten dieser Minerale sind unter ganz analogen Verhältnissen im Diabas auch an anderen Orten zu finden.

Die vorstehenden allgemeinen Angaben wollen wir durch einige specielle Beispiele belegen. Am mächtigsten entwickelt sind Diabase bei Kuchelbad, Radotín, Vonoklas, Mořinka, Korno, zwischen Litten und Bitov, sowie zwischen Bykoš, Libomyšl, Chodouň und Popowitz, dann zwischen Beraun und Tetín, bei St. Ivan und Tachlowitz. Eine Probe des mittelkörnigen Diabases von Vyskočilka bei Kuchelbad

*) K. Preis, Zprávy spolku geol. 1885, pag. 7. In Betreff der anderen Minerale siehe Preis und Vrba l. c. Reuss führt auch Chabasit und Laumontit an.

entsprach ziemlich vollkommen der oben angegebenen Zusammensetzung. Bei Radotín wird in einem Bruche feinkörniger, in einem anderen grobkörniger Diabas für die dortige Cementfabrik gewonnen. Die Bestandtheile derselben sind Plagioklas, Augit, chloritische Masse, Magnetit, Titaneisen z. Th. in Leukoxen umgewandelt und Apatit. Das grobkörnige Gestein führt ausserdem Quarz. Bei Mořinka ist u. a. porphyrischer Diabas entwickelt, in dessen scheinbar dichter Grundmasse bis 1 *cm* lange schmutziggrüne Augitkrystalle eingebettet sind. Bei Hinter Třebáň ist gegenüber vom Wächterhause Nro. 20. der Westbahn ein grosser Diabasbruch eröffnet. Das Gestein ist körnig und führt ausser den wesentlichen Bestandtheilen noch etwas Amphibol und Biotit, sowie secundär gebildeten Quarz in eigenthümlicher Verwachsung mit Plagioklas (Mikrohebrait).

Von Beraun (Závodí d. i. jenseits des Flusses) wird ein Diabasmandelstein von lichtgrüner Farbe beschrieben, dessen grüne Körner von weisser Calcitmasse verkittet erscheinen. Die eigentliche Diabasmasse besteht aus Plagioklasleisten, sehr spärlichem Augit in kleinen Körnchen und chloritischen Aggregaten, reichlicheren regelmässigen Olivindurchschnitten (nach Schiffner angeblich Pseudomorphosen nach Chlorit), wenig Magnetit und Apatit. In der grünen Masse sind schöne Pseudosphärolithe entwickelt, deren Kern Chalcedon bildet, von welchem aus gegen den Rand zu grünbraune chloritische Nädelchen verlaufen. Die verbindende Calcitmasse ist vollkommen durchsichtig. In derselben sind grosse Plagioklaskrystalle, Saussuritaggregate und Delessitbündeln (?) eingebettet.

Diesem Vorkommen scheint ein Mandelstein zu entsprechen, welcher bei St. Ivan in der Partie „V Dlaždičkách" gegenüber von Sedletz ansteht. In den lichtgrünen, von Calcit verkitteten Körnern erkennt man makroskopisch sofort die ziemlich grossen Plagioklaskrystalle. U. d. M. sieht man, dass ausser den grossen Durchschnitten auch zwischen den Sphaerolithen spärliche Plagioklasleisten verstreut sind. Augit ist ganz untergeordnet (in manchen Dünnschliffen kaum nachzuweisen). Lichtgrüne radialfaserige chloritische Substanzen sind etwas häufiger, ebenso wie die mit diesen zugleich entstandene Kieselsäure (Opal?). Die ersteren sind von kleinen Magnetitkörnchen durchsetzt und enthalten einzelne, fast farblose, kurzstengelige Epidotaggregate. Auf die Sphae-

rolithe passt obige Beschreibung, in der Calcitmasse ist aber kein Saussurit oder Delessit nachzuweisen.

Im körnigen Diabas von St. Ivan, welcher unter der Kirche zu Tage tritt, sind die Augitkrystalle ebenfalls bis auf ganz spärliche Reste chloritisirt. Sehr reichlich ist Magnetit vorhanden. Calcit ist in Form von Mandeln ausgeschieden, die von Magnetit umrandet und durchdrungen werden.

Bei Lodenitz im Steinbruche „V Černidlech" sind einige Diabasabarten vorhanden, die alle mehr minder von Calcit durchdrungen sind und sich z. Th. schon durch ihre Farbe unterscheiden. Am mächtigsten ist ein schwarzgrüner, von feinen Calcitadern durchschwärmter Augit- und pyritreicher Olivindiabas entwickelt. U. d. M. erscheint Augit in grossen braunrothen Durchschnitten als der jüngste Bestandtheil, in welchem leistenförmiger Plagioklas und unregelmässig begrenzter lichtgrünlicher Olivin eingewachsen sind. Der letztere ist auch älter als der Plagioklas, ist zum Theil serpentinisirt und enthält einzelne kleine bläulichgrüne Körnchen (Picotit?). Der Serpentin ist grasgrün. Magnetit ist theils in Anhäufungen, theils fein zerstäubt sehr reichlich vorhanden, zum Theil in Leukoxen umgewandelt. Apatit ist untergeordnet. Eine andere graugrüne, calcitreiche Diabasabart von demselben Fundorte ist auch ein Olivindiabas, unterscheidet sich von dem ersteren aber dadurch, dass der Plagioklas fast vollkommen zurücktritt und nur noch in ganz vereinzelten schmalen Leistchen beobachtet werden kann. Desgleichen ist Augit nur in spärlichen Resten, dagegen Apatit reichlich vorhanden und auch Chalcedon macht sich recht bemerkbar. Ausser diesen Abarten kommt auf derselben Fundstelle auch mittelkörniger olivinfreier Diabas vor, dessen Zusammensetzung die normale ist.

In derselben Gegend, aber nördlicher, am Wege von Lodenitz nach Bubowitz kommt ein Diabasmandelstein zu Tage, der zu zwei Dritteln aus Calcit (Adernetz, Mandeln) besteht (Kalkdiabas) und ebenfalls olivinführend ist.

Der Diabas vom Kalvarienberg links von der Strasse bei Motol (Fig. 358) ist dem oben erwähnten Gestein von Hinter Třebáň sehr ähnlich, namentlich was die Verwachsung von Plagioklas mit secundär gebildetem Quarz anbelangt. Er führt ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen: Augit, chloritischen Substanzen, Apatit, Magnetit, Ilmenit und Leukoxen, auch ziemlich reichlich Biotit.

Hier bildet der Diabas nur einen kleinen isolirten Stock; in mächtigen Stöcken, die in bedeutenden Kuppen über das Terrain hervorragen, erscheint er aber im südwestlichen Theile des Silurgebirges. So bei Nesvačil *SW* von Litten, wo das Gestein schön krystallinisch und gabbroähnlich ist, bei Radouš *NW* von Hostomitz (Fig. 255), am Berge Koncipudy bei Lochowitz, am Votmičer Berge, dann auf den Hügeln und Kuppen bei Stašov, Baborin, Zditz, Levín und Černín, sowie zwischen Počapl und Trubín bei Beraun im Bereiche der Stufe **2c** und in der Grenzzone zwischen **2c** und **2d**.

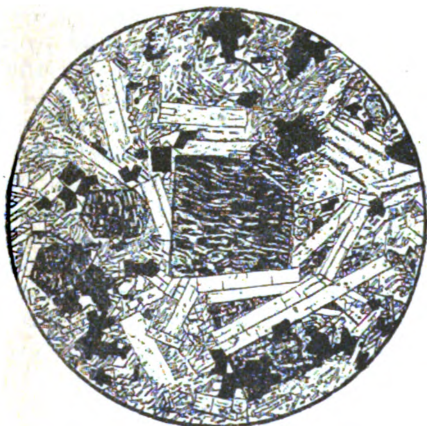


Fig. 467. **Melaphyrbasalt von St. Ivan. 300mal vergr. Nach *E. Bořický*.**

Farblose trikline Feldspathleisten, kleine grauliche Augitdurchschnitte und schwarze Magnetitaggregate sind in einer an Mikrolithen und Trichiten reichen Grundsubstanz eingelagert. Im Centrum ein grosser (grünlicher) welligfaseriger Durchschnitt eines umgewandelten Olivinkrystalles.

Schliesslich sei noch kurz der **Basalte** gedacht, welche im Silursysteme Mittelböhmens auftreten. Dieselben bilden nirgends Bergkuppen, sondern erscheinen als Ausfüllung von Längsklüften, also in Gangform und zwar am Wege von Beraun nach St. Ivan, wo sich derselbe von der Herinkhöhe steil herabwendet, im Grenzgebiet zwischen **3a** und **3b**, und dann bei Sedletz am Wege von Lodenitz nach Bubowitz im Bereiche der Graptolithenschiefer. EMAN. BOŘICKÝ*) beschreibt von der ersteren Fundstätte einen Melaphyrbasalt mit farblosem Glasmagma (Fig. 467), sowie ferner auch einen Feldspathbasalt mit bräunlichem, trichitreichem Magma vom Karabiner Berge bei Svárov (vergl. S. 846, 850; diese Ortsangabe scheint auf einem Irrthum zu beruhen) und betont besonders, dass, obwohl beide nur in losen Blöcken gefunden wurden, sie trotzdem nicht als blosse Geschiebe aufgefasst werden können, sondern Gängen entstammen dürften,

*) Petrogr. Studien an den Basaltgest. Böhmens. Archiv etc. II. Bd. 2 Abth.

die nicht bis an die Oberfläche gelangt sind: denn der petrographische Charakter ist verschieden von allen übrigen, mehr als 300 Basalten Böhmens, welche Bořický bekannt waren.

Erze, und zwar nur Eisenerze, treten im Unter- und Obersilur Mittelböhmens unter sehr interessanten Verhältnissen auf. Im Untersilur kommen stark eisenschüssige, wenn auch nicht abbauwürdige Schichten in allen Stufen vor, ausser vielleicht in der Quarzitstufe. Wohl erwähnt Lipold, dass am Krušná Hora dem Quarzit **2b** cca 1 *dm* mächtige Lagen von sandigem Brauneisenstein und schieferigem Rotheisenstein aufliegen, welche von lichtgrauen glimmerigen Thonschiefern bedeckt werden, wie solche auch an anderen Stellen das Zwischenmittel zwischen den einzelnen Quarzitbänken bilden (S. 871); K. Feistmantel reiht in die Stufe das Eisensteinlager von Zdejčina, wo das Graueisensteinlager von Quarzitbänken unterteuft, von schwarzen Schiefern bedeckt wird, ferner die Mehrzahl der Eisensteinlager am Berge Rač, wo die dunklen sideritischen Eisensteine zwischen quarzitische Bänke eingeschaltet sind, sowie ein Lager bei Zditz ein, welches am Berge Roudný in einer Einfaltung entblösst ist und dessen Begleitschichten quarzitisch sind. Auch bei Zahořan soll ein schwaches Brauneisensteinlager in einem höheren Horizonte der Quarzitstufe eingelagert sein. Alle diese Vorkommen werden aber in der letzten Publication, welche Karl Feistmantel's Namen trägt, der Stufe **2a** einverleibt. Im Liegendem dieser Schieferstufe sind übrigens Eisenerze keine seltene Erscheinung, zumal dort, wo in der unterlagernden Diabas- und Rotheisensteinstufe **1d** mächtigere Eisenerzlager entwickelt sind. Man kann annehmen, dass an allen Orten, wo im Bereiche des Cambriums Eisenerzbau betrieben wird, auch in den Schichten, welche schon der Stufe **2a** zugezählt werden, einzelne mehr minder mächtige Eisenerzlagen und zwar hauptsächlich Grau- und Brauneisensteine eingeschaltet sind. (Siehe S. 847 ff.) Eines mächtigeren Einsensteinlagers in den Schiefern **2a** bei Mnischek ist oben (S. 862) auch schon gedacht worden.

Ferner erscheinen in den schwarzen Schiefern grössere Graueisensteinlager mit meistens sehr schöner linsenförmiger Structur bei St. Benigna (Grube Hrbek), Mauth, Rokytzan und Cerhowitz. Die Minerale, welche eingewachsen oder

auf Kluftflächen in den Erzlagern dieser und besonders auch der cambrischen Fundstätten vorkommen, hat E. BOŘICKÝ *) nach ihrer paragenetischen Entwickelung zusammengestellt.

Von grosser Bedeutung für die Eisenindustrie Böhmens sind die Eisenerzlager, oder vielmehr das eine langgestreckte, vielfach verworfene Lager, welches von Vraž *NO* von Beraun über Chrustenitz und Nučitz bis Jinočan verfolgt werden kann. Die geognostischen Verhältnisse desselben sind wesentlich folgende.**) Die Stufe der glimmerigen Schiefer **2c**, welche hier cca 1400 *m* mächtig ist, besteht im Liegenden aus feinkörnigen, schwarzen, glimmerigen Grauwackenschiefern, welche nach oben zu quarzig und rostfarben werden und immer reichlicher Quarzitbänke enthalten, welche im Hangenden wieder seltener werden, so dass endlich wieder nur feinkörnige schwarze Schiefer dominiren. Die Mitte dieses Schichtencomplexes, d. h. beiläufig die Grenzzone zwischen den quarzitischen Liegend- und den schieferigen Hangendschichten nimmt das Eisenerzlager ein, welches in Form einer sehr langgestreckten, vielfach verworfenen Linse dem Streichen nach von *SW* nach *NO* auf 12 bis 15 *km* anhält. In dieser Ausdehnung umfasst der aufgeschlossene bauwürdige Lagertheil zwischen Chrustenitz und Jinočan etwa 8 *km*, von welchen gegenwärtig seitens der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft cca 600 und seitens der Böhm. Montan-Gesellschaft cca 800 *m* im Bau begriffen sind. Der im Abbau begriffene Theil ist der mächtigste, jedoch ist auch hier die Mächtigkeit bedeutenden Veränderungen unterworfen. Sie beträgt in regelmässiger Lagerung bis über 18 *m*, sinkt aber in den westlichen Aufschlüssen bis auf 10 *m*, ja 3 *m* herab und nimmt auch in östlicher Richtung bei Jinočan ab (14 und 8 *m*). Das Lager besteht nicht durchwegs aus gleichem Erze, sondern aus Lagen von verschiedener Dicke und verschiedenem Erzgehalte, welch' letzterer gegen die Mitte des Lagers zu steigt, so dass die Hangend- und Liegendschichten etwa bis zu 1 *m* Stärke nur geringen Eisengehalt aufweisen. Das Verflächen des Lagers ist südöstlich, u. zw. im westlichen Theile unter 45—50°,

*) Zur Entwickelungsgeschichte der in dem Schichtencomplex der silur. Eisenerzlager vorkommenden Minerale. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1869, pag. 28.

**) Vergl. besonders: E. Bäumler, Ueber das Nučitzer Erzlager bei Kladno in Böhmen. Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, 1887, XXXV, pag. 363 ff. u. 371 ff.

im mittleren Theile unter 30—60° und im östlichen Theile bei Jinočan unter 50—60°. Während aber im Westen im Krahulover und Hořelitzer Stollen, sowie in den östlichen Jinočaner Bauen nur südöstliches Einfallen beobachtet wurde, ist im mittleren Theile des Lagers bei Nučitz auf etwa 1200 *m* streichender Länge eine Sattelfalte bekannt geworden, die entweder einer Stauung zwischen zwei Hauptverwerfungen entspricht, oder aber durchgängig ist, im östlichen Theile des Lagers jedoch abgetragen, in der Mitte aufgeschlossen wurde und im westlichen Theile noch in der Tiefe verborgen ist. In diesem Falle würden allerdings die im Abbau begriffenen Lagertheile einander nicht entsprechen, sondern im Osten der unterste und im Westen der oberste Lagertheil abgebaut werden, etwa wie es Fig. 468 veranschaulicht.

Das Nučitzer Eisenerzlager scheint nach den vorhandenen Pingen bei Jinočan schon vor langer Zeit abgebaut worden zu sein und zwar scheint man sich damals auf die Gewinnung der Erze am Ausgehenden des Lagers beschränkt zu haben. Rationell wurde der Abbau aber erst in Angriff genommen, als Mitte dieses Jahrh. die Eisenindustrie Böhmens durch Eisenbahnbauten und Fabriksanlagen mächtigen Aufschwung erhielt. Namentlich wurde dieselbe vom Fürsten Fürstenberg und nach Aufschliessung der Kladnoer Steinkohlenflötze von der Prager Eisenindustriegesellschaft gefördert. In der ersten Zeit wurden im Lager von diesen beiden Hauptgewerken Tagbaue angelegt, und zwar von der fürstlich Fürstenberg'schen Bergwerksdirection schon Ende der 40er Jahre dieses Jahrh. in dem cca 17 *m* mächtigen Lager bei Vinitz und von der Prager Eisenindustriegesellschaft im Mai 1853 bei Nučitz, 1856 bei Jinočan. In den Jahren 1860 bis 1862 wurden die westliche Fortsetzung des Lagers in Krahulov und im Walde Hluboká bei Chrustenitz, im J. 1868 das Lager in Vraž erschürft. Die ehemals Fürstenberg'schen Eisenbergwerke gehören gegenwärtig der böhmischen Montangesellschaft an, welche das Lager auch durch Förderschächte und Stollen westlich bis Krahulov erschlossen hat. Im J. 1858 wurde das Nučitzer Revier durch eine Eisen-

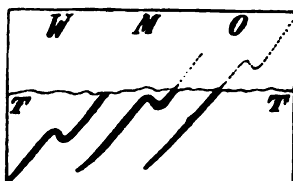


Fig. 468. Schemat. Darstellung der Einfaltung des Nučitzer Eisenerzlagers.
Nach *E. Bäumler.*

T Terrainoberfläche. *O* östlicher, *W* westlicher, *M* mittlerer Lagertheil.

bahn mit den Hochöfen in Kladno verbunden. Nachdem der Betrieb in sechs Tagebrüchen wegen der Stärke des Deckgebirges zu theuer geworden war, gieng man bis zu 29 *m* Saigerteufe unter Tage mit Fallstrecken nieder. Durch die Erweiterung des Hüttenbetriebes (Windfrischprocess, Erwerb der Thomas-Patente) wurde eine wesentlich erhöhte Erzförderung nothwendig, weshalb im J. 1880 ein Tiefbau beschlossen und zu dem Zwecke ein flacher Schacht auf dem Lager niedergebracht wurde, der ohne besondere Schwierigkeiten billiger und schneller zu einer stärkeren Förderung zu bringen war, als ein saigerer Schacht. Der flache Schacht wurde auf dem Liegenden des hier mit 30° einfallenden Lagers cca 280 *m* von der östlichen Hauptverwerfung in Angriff genommen und im Lichten 3 *m* breit und 3 *m* hoch getrieben und mit 2 Geleisen versehen. Auf einem lief ein Gestellwagen zur Aufnahme des Förderwagens, auf dem anderen bis zum J. 1884 ein Wasserwagen, welcher zugleich das Gegengewicht für den Gestell- und Erzwagen bildete (und umgekehrt). Im genannten Jahre wurde die Wasserhaltung getrennt und wird nun auch der zweite Schachttrum zur Erzförderung verwendet. Der Abbau des Lagers erfolgt gegenwärtig mittelst Querbruchbaues von der Baugrenze aus durch vom Hangenden zum Liegenden getriebene Strecken, während die zwischenliegenden Pfeiler umgekehrt vom Liegenden zum Hangenden zurückgebaut werden. Im J. 1887 war die 13. Etage eröffnet, welche mit cca 95 *m* flacher Teufe unter dem Stollen etwa 60 *m* Saigertiefe unter Tage einbringt. Die wenigen fallenden Berge werden in der Grube untergebracht. Wie bedeutend sich die Erzförderung seit Beginn des Bergbaues am Nučitzer Lager erhöht hat, erhellt aus folgenden Daten: Im Decennium 1848—59 wurden bei der Prager Eisenindustriegesellschaft 1,108.680 *q* und bei den fürstl. Fürstenberg'chen Werken, resp. der Böhmischen Montan-Gesellschaft 307.540 *q* Erze gefördert, im Decennium 1870—80 schon 2,884.786 *q*, beziehungsweise 2,153.057 *q*, in den sechs Jahren 1881—86 aber 3,608.966 *q*, beziehungsweise 4,321.129 *q*, welche Förderung in stetem Steigen begriffen ist. Beim Bergbaue der Prager Eisenindustriegesellschaft zu Jinočan wurde im J. 1888 mit dem Abteufen eines tonnlägigen Schachtes, welcher zur Minimalförderung von 1 Million Metercentner Eisensteine jährlich dienen soll, begonnen.

Das typische Nučitzer Erz ist von zweierlei Art: Eine Varietät besteht aus einer dichten, erdigen, schwarzgrauen Grundmasse, dem eigentlichen Chamoisit, in welcher dunkler gefärbte cca 1 *mm* grosse ellipsoidische concentrisch schalige Oolithe eingeschlossen sind, zwischen welchen glitzernde Punkte von Spatheisenstein wahrgenommen werden.*) Die andere Abart zeigt in der Grundmasse und auf den Oolithen zahlreiche Körnchen von Spatheisenstein, ist sehr fest, klingt beim Anschlagen hell und wird vulgär skleněnka (Glaserz) genannt. Eine dritte Abart mit gelber Grundmasse und schwarzen Oolithen, derer HELMHACKER erwähnt, wird nicht mehr gefunden. Es war möglicherweise nur ein Zersetzungsproduct. Denn durch Verwitterung wird das Erz grünlichgrau, dann blassgrau, wobei namentlich die grünlichen Oolithe, sowie deren schalige Structur immer deutlicher hervortritt, endlich gelblich und geht in Limonit über.

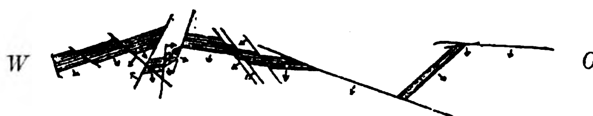


Fig. 469. Verwerfungen des Eisenerzlagers in der Chrastice bei Nučitz. (1 : 1400). Nach *Vála* und *Helmhacker*.

Das Lager, wie oben erwähnt, keine zusammenhängende, sondern durch Verwerfungsklüfte in eine grosse Anzahl von dislocirten Stücken zerbrochene (Fig. 469) langgedehnte Linse, wird von Absonderungsklüften in zwei Hauptrichtungen durchsetzt, welche den Bruchlinien des Silursystemes entsprechen. Die eine streicht in *SO* und fällt steil gegen *SW*, seltener *NO*; die andere entspricht beiläufig dem ostwestlichen Lagerstreichen und fällt cca unter 60—65° in *N*. In der Nähe dieser Klüfte pflegt das Erz manchmal in tho-

*) Dieser typische Chamoisit wurde von V. Milbauer analysirt. Die Grundmasse enthält: H_2O bei 100° entweich. 0·7%; in Essigsäure löslich 1·07%, u. zw.: SiO_2 0·8, CaO 0·74, Alkalien 0·25%; in Salzsäure löslich 77·54%, u. zw.: FeO 49·56, MnO Spuren, CaO 1·56, MgO 0·53, Alkalien 2·04. Al_2O_3 21·87, SiO_2 4·53, P_2O_5 0·42, H_2O und CO_2 16·27; unlöslich ausgeschied. SiO_2 5·12%. Spec-Gew. 3·484. — Die bei 100° C getrockneten Oolithe enthielten. In Essigsäure löslich 5·39% u. zw.: SiO_2 1·86, CaO 1·16, Alkalien 1·06, CO_2 u H_2O 1·3%; in Salzsäure löslich 68.23% u. zw.: FeO 41·58, MgO 2·12, Alkalien 2·74, Al_2O_3 16·90, SiO_2 2·83, P_2O_5 1·06, SO_3 1·00%. Unlösl. SiO_2 26·38% Spec. Gew. 3·0701.

nigen Rotheisenstein umgewandelt zu sein; die Klüfte selbst sind im Erze hie und da mit Kaolin, Spatheisenstein, Quarz, seltener Pyrit erfüllt. Interessant ist das Vorkommen von gelbem bis ziegelrothem Diadochit und seltener braunem Delvauxit in traubigen und nierenförmigen Knollen im Hangenden des Lagers und in aufgelöster Gangart der Verwerfungsklüfte. Die Erze dienen hauptsächlich zur Erzeugung von Thomas-Roheisen. Gelberze (Limonite) fördert gegenwärtig nur die Böhm. Montangesellschaft, da der Vorrath der anderen Gesellschaft fast völlig erschöpft ist. Die Blauerze (Chamoisite) werden geröstet und dann auf die Hütten verfrachtet. Die gerösteten Erze weisen 46—47% Eisengehalt auf, die Gelberze der Böhm. Montangesellschaft etwa 42 Procent. Bisher sind in mehr als 30 Jahren dem Lager cca 20,000.000 *q* Erze entnommen worden. Wenn dasselbe auch nur bis 100 *m* Saigerteufe unter Tage anhalten würde, so müsste die Erzmenge auch bei verstärkter



Fig. 470. **Durchschnitt durch das Dobříčer Eisenerzlager. Nach *Helmhacker* u. *Vála*.**

1 Das quarzige zellige Lager (armes Erz). *2* Feine weiche Diabastufe in grobschichtigen Tuff *3* übergehend, auf welchen nordwärts massiger Diabas *4* folgt. *5* Gelblicher Diabastuff. *6* Grauer, ziemlich harter Tuff. *7* Graue Graptolithenschiefer 3a (Ee1).

Förderung noch durch mehrere Menschenalter hindurch den Consum beider genannter Gesellschaften an Thomas-Material zu decken im Stande sein.

Im Obersilur sind zwei Eisenerzlager bekannt, die abbauwürdig befunden worden sind: beide in der Nähe von Tachlowitz. Das eine ist ein Limonitlager, welches südlich von Dobříč (U Svatojanského Kříže) nahe der Grenze zwischen Diabastuff und lichtgrauem Graptolithenschiefer auftritt. Es gehört somit der Stufe **3a** an. Das Lager, welches beiderseits auskeilt, ist dem Streichen nach auf etwa 400 *m* bekannt. Es verflächt unter 37—40° südlich und besitzt in der Mitte 4 *m* Mächtigkeit, die aber dem Streichen nach rasch abnimmt. Das Erz ist ein dichter, brauner, von Quarz reichlich durchsetzter, fester Limonit, welcher stellenweise kleine, schwarzgraue Nester von Haematit, der mit Siderit und Limonit stark impraegnirt ist, enthält. An anderen Stellen wieder besteht das Lager nur aus netzartig sich

dicht verflächenden Quarzadern, welche auch sonst das Limonitlager wie ein schütteres Maschenwerk durchsetzen.

Etwa 400 *m* im Hangenden dieses sog. Dobřičer Lagers streicht angeblich an der Grenze zwischen **3a** und **3b** ein bedeutenderes Eisenerzlager, welches dem Streichen nach auf 1500 *m* bekannt ist und seine grösste Mächtigkeit von 4—5 *m* im südlichen Theile der Gemeinde Dobříč an der „Na Pískách" genannten Stelle entwickelt. Das Hangende und Liegende des Lagers bilden feinkörnige geschichtete Diabastuffe mit langgezogenen, linsenartigen, wenig mächtigen Einlagerungen von grauem Kalkstein. Nach HELMHACKER ist das Verflächen in der Lagermitte steil (65—90°) südlich, es ändert sich aber nach jeder Verwerfungskluft. Sowohl nach *O* als nach *W* von der Lagermitte nimmt die Mächtigkeit allmälig ab, bis sich das Lager zuletzt zu beiden Seiten auskeilt oder schwach und erzarm fortsetzt; zugleich wird auch das Verflächen geringer, denn gegen Westen fällt das Lager nur mit 20—25° ein. Am Westende, ehe es sich noch auskeilt, wird das auf etwa 1 *m* und darunter verschwächte Lager von zwei oder drei bis $^1/_3$ *m* mächtigen neuen Erzlagern begleitet, die allmälig in den Tuffschiefern aufsetzen und zuletzt ebenfalls sammt dem Lager ganz auskeilen. Bei dem Tachlowitzer Teiche, wo die das Lager einschliessenden Schichten entblösst sind, streicht dasselbe aber nicht aus, da es sich schon vordem ausgekeilt hat. Dieses sog. Zbuzaner Erzlager ist in seinem mittleren und mächtigsten Theile in der Tiefe von 50 *m* eigentlich nur eine zu 4—5 *m* anwachsende, mit einer Unzahl von Brachiopoden und Crinoidenresten angefüllte Kalksteinbank. Dieselbe besteht aus einem lichtgrauen, dichten bis sehr feinkörnigen sideritischen Kalkstein, in welchem weisse kalkige Muschelschalen und aus spāthigem Calcit bestehende Muschelsteinkerne stellenweise so häufig sind, dass ihre Menge über die sideritische Kalkmasse vorwiegt. Gegen den Ausbiss zu wird das Kalksteinlager poröser und die Steinkerne werden sandig mürbe; in einer gewissen Tiefe unter Tage besteht das Lager aber aus lockerem porösen Siderit, der wegen der ungemein zahlreichen, von den verschwundenen Steinkernen herrührenden Höhlungen zellig erscheint. Das Sideritlager stellt also nur den Rest einer sideritischen Kalksteinbank vor, aus welcher der grösste Theil des Calciumcarbonates durch Wasser aufgelöst und weggeführt wurde. Der poröse graue Siderit wird näher zum Ausbiss immer mehr braun

und übergeht endlich in Limonit. Stellenweise treten im Erzlager grosse Nester oder Bänke, selbst Lagertheile von körnigem reinen Siderit auf, die am Ausbiss ein besonders gutes Limoniterz liefern. An anderen Stellen dagegen ist das Erzlager wieder von Quarzadern durchschwärmt und ähnelt dann durchaus dem Dobřičer Erze. Namentlich in der Nähe seiner Auskeilung erscheint das Lager aber auch nur als eine kalkige, mit Siderit impraegnirte Diabastuffschicht. Aus solchem tuffigen Sideriterze bestehen auch die das Lager begleitenden, von demselben durch Tuffschichten getrennten kurzen Nebenlager. Aus diesen Verhältnissen schliesst HELMHACKER, dass das Zbuzaner Erzlager eine oder mehrere der im hangendsten Diabastuff und Diabastuffschiefer der Stufe **3a** so häufig auftretenden schwachen, etwas sideritischen dichten Kalksteinschichten oder Kalksteinconcretionen darstelle, die an dieser Stelle zu einer etwas grösseren Ausdehnung und Sideritisirung gelangt sind. Der Zbuzaner Limonit, obwohl schwach phosphor- und schwefelhältig, wird als ein zur Gusseisenerzeugung vorzüglich geeignetes Erz bezeichnet.

Beide beschriebenen Erzlager des Obersilurs gehören der Prager Eisenindustriegesellschaft und ist namentlich letzteres früher rege abgebaut worden.

Uebrigens kommen auch an anderen Orten im Kalksteinplateau einzelne stark sideritische Schichten vor, welche als Limonit ausbeissen, wie z. B. am Herinkberge und bei St. Ivan, dann *W* vom Slivenetzer Kirchhofe und anderwärts. Abbauwürdig sind diese unbedeutenden Erzvorkommen allerdings nicht.

Zur Ergänzung der auf S. 851 gebotenen Daten über die Eisenindustrie Mittelböhmens mögen noch einige Angaben nachgetragen werden.

Zur Erzeugung von Roheisen bestanden im J. 1888 in ganz Böhmen 17 Unternehmungen, von welchen nur 7 u. zw. 4 im R.-B.-A.-Bezirke Prag und 3 im R.-B.-A.-Bezirke Pilsen mit 5.324 Arbeitern im Betriebe waren. Bei diesen wurden in 12 Hochöfen 1,372.933 *q* Roheisen im Werthe von 4,942.715 fl. erzeugt. Hievon entfallen auf Frischroheisen 1,164.662 *q* im Werthe von 4,023.402 fl. und auf Gussroheisen 208.271 *q* im Werthe von 919.313 fl. Im R.-B.-A.-Bezirke Prag waren von den bestehenden 12 Hochöfen 9 durch 375 Wochen im Betriebe, da sowohl auf der Adalberthütte in Kladno, wie auf der Karl Emil-Hütte der böhmischen

Montan-Gesellschaft in Königshof ein älterer Hochofen wieder in Betrieb gesetzt wurde. Diese Eisenwerke beschäftigten 4601 Männer, 23 Weiber und 146 Jungen, zusammen 4770 Arbeiter. Es wurden 2,656.566 *q* ausschliesslich böhmische Eisenerze im Werthe von 739.372 fl. verschmolzen und daraus 1,165.861 *q* Roheisen im Werthe von 4,059.221 fl. erzeugt, wovon 1,132.662 *q* auf Frischroheisen und 33.199 *q* auf Gussroheisen entfallen. Das Kladnoer Eisenwerk der Prager Eisenindustriegesellschaft und die Karl Emil-Hütte haben das Roheisen mit Cokes, die übrigen Hütten mit Holzkohlen erblasen. An der ausgewiesenen Production participiren: Die Prager Eisenindustriegesellschaft in Kladno mit 631.362 *q* Frischroheisen, die böhm. Montangesellschaft in Königshof mit 501.300 *q* Frischroheisen, Fürst Moriz von Hanau in Komarau mit 21.844 *q* Gussroheisen, Fürst Colloredo-Mannsfeld in Dobřisch mit 11.355 *q* Gussroheisen. — Im R.-B.-A.-Bezirke Pilsen waren von 6 Eisenschmelzhütten nur 3 mit 3 Hochöfen und 6 Cupolöfen im Betriebe. Verschmolzen wurden 214.376 *q* böhmische Eisenerze im Werthe von 65.138 fl. und 179.095 *q* baierische Erze im Werthe von 172.000 fl. und wurden daraus 32.000 *q* Frischroheisen und 175.072 *q* Gussroheisen, darunter 28.843 *q* Gusswaare im Werthe von 212.938 fl. erzeugt.

b) Die östlichen Silurinseln.

Oestlich von der zusammenhängenden Erstreckung des Silursystemes im mittelböhmischen Waldgebirge und Kalksteinplateau, und zwar 10 bis 20 *km* von der Grenze desselben entfernt, treten im Bereiche des Urschiefergebirges und Granitgebirges zwei isolirte Silurschollen auf: die eine in der Umgebung von Tehov und Všestar *SO* von Říčan, die andere in der Umgebung von Zvánowitz und Voděrad *N* von Ondřejov. Die Gesteine, welche hier anstehen, sind bis auf äusserst spärliche Röhrchen, die Aehnlichkeit mit jenen der Quarzitstufe **2b** (*Scolithus linearis* Hall) besitzen, gänzlich versteinerungsleer und kann daher die Gleichstellung dieser Ablagerungen mit Schichtenstufen des westlichen Silurgebirges nicht auf Grund palaeontologischer Uebereinstimmungen vorgenommen werden; einen Anhaltspunkt zur Parallelisirung der Stufen bietet nur die petrographische Beschaffenheit der Gesteine, welche allerdings bis auf einige

übrigens sehr wohl erklärliche Abweichungen dieselbe wie in gewissen Stufen der grossen westlichen Verbreitung ist.

Die Tehov-Všestarer Silurinsel*) besteht aus zwei Gesteinsstufen, welche dem Phyllitgebirge discordant aufliegen und mit den untersilurischen Stufen **2a** (Dd1γ) und **2b** (Dd2) parallelisirt werden können. Die ganze Insel befindet sich im Bereiche der Contactwirkung des Granites (S. 647 ff.), wodurch denn auch die Beschaffenheit der Gesteine derselben wesentlich beeinflusst ist. Die dem geschwärzten Phyllit aufruhende Liegendstufe besteht aus schwarzblauen Schiefern, welche dem typischen Gesteine der Stufe **2a** des Untersilurs (S. 859) in der That sehr ähnlich und im ganzen Verbreitungsgebiete überall ziemlich gleich sind. Nur die genaue Beobachtung und namentlich die mikroskopische Untersuchung lässt gewisse unbedeutende Unterschiede erkennen. In dem vom Granit entfernten Theile der Ablagerung erscheint der matt seidenglänzende, etwas erdige Schiefer auf den Spaltflächen besonders bei schief auffallendem Lichte knotig, ja bisweilen fein roggenartig entwickelt, welches Phaenomen je näher an den Granit desto weniger deutlich wird. Dafür tritt in der Granitnähe entnommenen Proben häufiger als an entfernteren Stellen ein chiastolithähnliches Mineral auf, welches makroskopisch höchstens als glitzernde Pünktchen wahrgenommen werden kann, aber im Dünnschliff unter dem Mikroskop aus der schwarzen kohligen Grundmasse sehr schön hervortritt. (Fig. 471). Die Hauptmasse besteht aus einem hellen, nicht genauer bestimmten Mineral, Magnetit, etwas Biotit, einem limonitartigen Färb-

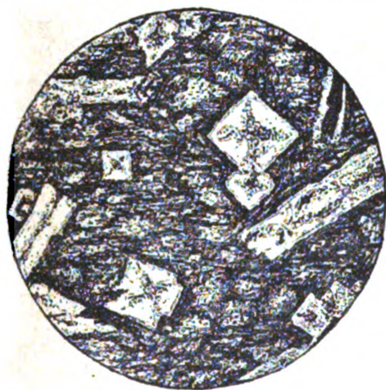


Fig. 471. **Pseudochiastolithschiefer von Tehov. 40fach vergröss.**
In der graphitreichen Grundmasse liegen Längs- und Querschnitte des Pseudochiastolithes.

*) Friedr. Katzer, Geolog. Beschreib. der Umgebung von Říčan. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXVII, 1888, pag. 355—416, bes. 367 und 395 ff.

mittel und sehr viel opaker Substanz kohliger Natur (Graphit), welche die Farbe des Gesteines bedingt. In dieser Grundmasse liegen die Pseudochiastolithe in Prismen-Längs- und Querschnitten eingebettet. Diese Krystallkörper sind alle scharf gegen die Schiefergrundmasse begrenzt, was nicht zum geringsten Theil durch ein gewisses Zusammendrängen der opaken Gemengtheile an den Umrandungsflächen verursacht wird. Zu der Hauptaxe senkrechte Schnitte zeigen ein dunkles Kreuz, jedoch ohne quadratische Mitte und ohne sonderlich scharfe Begrenzung. Die Kreuzarme verlaufen von der Mitte aus gegen die Kanten zu, werden dabei allmälig schwächer und erreichen oft gar nicht den Rand. An den Kanten ist nur selten die Andeutung einer Marginalausfüllung vorhanden. Diese, sowie das Kreuz, bestehen aus denselben Gemengtheilen wie die Schiefergrundmasse selbst, nämlich aus vorwaltend kohliger Substanz und Mag-

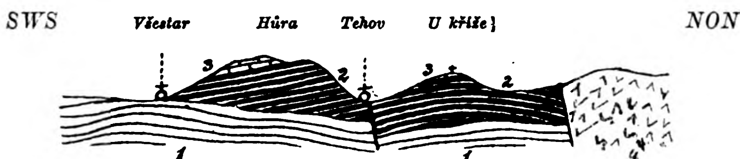


Fig. 472. **Profil durch die Tehov-Všestarer Silurinsel.**

1 **Geschwärzter Phyllit** *2* **Schwarzblaue Schiefer der Stufe 2a (Dd1γ).** *3* **Quarzitstufe 2b (Dd2).** *4* **Granitit.**

netit. Die scheinbaren Chiastolithkrystalle sind keine einheitlichen Individuen, sondern erweisen sich im polarisirten Lichte als körnelige Aggregate, in welchen vielleicht eine Pseudomorphosenbildung nach Chiastolith vorliegt, wenn nicht die Chiastolithkrystalle vielmehr erst im Entstehen begriffen sind. Hienach dürfte die Bezeichnung des Schiefers von Tehov als Pseudochiastolithschiefer begründet erscheinen. Schon bei gelindem Glühen zerberstet derselbe unter ziemlich heftiger Detonation in dünne, der Spaltbarkeit entsprechende Lamellen. Es ist möglich, dass die Explosionen durch das rasche Verdampfen des mechanisch suspendirten Wassers, oder auch durch die Ausdehnung von in Hohlräumen eingeschlossenen Gasen (Kohlenwasserstoffe?) verursacht werden.

Die Erstreckung dieser metamorphosirten schwarzen Schiefer, welche zur Stufe **2a** gestellt werden, obwohl sie keine Quarcitconcretionen enthalten, beschränkt sich auf die

Umgebung von Tehov im Umkreise von etwas über 1 *km* im Durchmesser. Im Nordosten stossen sie an den Granitit an und im Südwesten reichen sie bis in das Dorf Všestar. In diese Richtung fällt die Längenaxe der Insel, die cca 4 *km* beträgt und nach welcher beiläufig das Profil Fig. 472 geführt ist. Gegen *SO* trifft man die Schiefer bis etwa zur Hälfte des Weges nach Klokočná und gegen *W* wenig über 500 *m* weit von Tehov. Hiemit ist auch die Ausdehnung der ganzen Silurinsel*) angegeben, da das Quarzitgestein, welches der Stufe **2b** einverleibt wird, nur in zwei Schollen den schwarzblauen Schiefern aufliegt. Die eine, ganz kleine, nimmt den Gipfel des Tehovberges, über welchen der Weg von Říčan nach Tehov führt, ein, ist aber nur bei dem Kreuze, das den höchsten Punkt bezeichnet, gering entblösst. Von hier besitze ich ein verwittertes Gesteinsstück, in welchem Spuren von Scolithusröhren vorhanden sind. Die andere, bedeutend grössere Quarzitscholle breitet sich am Gipfel und Südwestabhange des Všestarer Berges (d. h. des Všestarer Theiles der am Gipfel etwas eingesattelten Hůra [475 *m*], des höchsten und geologisch interessantesten Punktes am östlichen Horizonte von Prag) aus. Oben am Berge ist im Quarzite ein grosser Steinbruch angelegt, welcher die Bezirksstrassen und neuestens auch die ärarischen Strassen, welche vordem mit Granit von Strašín geschottert wurden, mit Schotter versorgt. Hier ist der Quarzit bis hinab zu den schwarzen Schiefern des Liegenden gut entblösst. Zu oberst liegen 1 bis 2 *m* verwitterten, zerbröckelten und zerstörten Gesteines, weiter unten folgen etwa 7 *m* festen und harten Gesteines, dem die Arbeiter den bezeichnenden Namen Funkenstein (křesák) beigelegt haben. Es ist ein sehr feinkörniger Quarzitsandstein von weisser oder lichtgrauer, in einzelnen Lagen besonders nach der Tiefe zu auch licht violetter Farbe, welcher dem typischen Gesteine der Stufe **2b** (S. 870) vollkommen ähnlich ist. Dem blossen Auge erscheint das Gestein compakt, rauh, am Querbruche schimmernd. Weisse Glimmerblättchen leuchten aus der übrigen Masse hervor. Mit Hilfe der Loupe kann man auch eingestreute opake Körnchen wahrnehmen, die, wo sie sich anhäufen, den grauen Farbenton des Gesteines verursachen. Die Lilla-

*) Krejčí und Helmhacker, welche auch den geschwärzten Phyllit zu **2a** (Dd1γ) einbezogen und ferner gewisse Matamorphosirungsproducte desselben als **2c** (Dd3 u. d4) auffassten, geben derselben auf ihrer Karte einen wohl zehnmal grösseren Umfang.

färbung stammt von theilweise auch schon mit der Loupe wahrnehmbaren Haematitblättchen her.

Dieser „Funkenstein“ bildet ziemlich stark zerklüftete Bänke von 0·5 bis mehr als 1 *m* Mächtigkeit, zwischen welche eine wenige *cm* mächtige Zwischenlage eingeschoben zu sein pflegt, welche die Arbeiter wieder sehr bezeichnend Decke nennen. Dieses Zwischenmittel unterscheidet sich vom Hauptquarzit nur dadurch, dass es von reichlichem Eisenoxyd röthlich gefärbt und glimmerreicher, auch wohl weniger fest als derselbe ist. Je tiefer desto dunkler werden die quarzitischen Schichten sammt ihren Zwischenlagen, bis sie endlich zu unterst in ein gleichmässig graues Gestein übergehen. Dieses bildet eine Schicht von beiläufig 0·5 Meter Mächtigkeit und wird von den Arbeitern im Steinbruche Graustein (šedák) genannt. Es ist weniger compakt als der Quarzit, zuweilen selbst etwas erdig. Unter dem Graustein liegen dunkelgraue, makroskopisch sehr glimmerreiche grobschichtige Schiefer in einer Gesammtmächtigkeit von etwa 2 *m*.

Die einzelnen Schichten, aus welchen bis 2 *m* lange und 1 *m* breite Platten gewonnen werden können, sind höchstens 2 *dm* stark. Unter diesen grobschichtigen, das Liegendste der Stufe **2b** bildenden Schiefern folgen dann mit scheinbar etwas abweichendem, d. h. etwas steilerem Verflächen die schwarzblauen, vielfach zerklüfteten Pseudochiastolithschiefer der Stufe **2a**.

Die Lagerungsverhältnisse der Tehov-Všestarer Silurinsel sind sehr einfach. Alle Schichten streichen nordöstlich und verflächen unter 15—20° in *SSO*, also gegen den Granitit der Mnichowitzer Gegend, dessen Grenze eben dort eine Einbuchtung bildet. Am Fusse der Tehover Hůra scheint eine nordöstlich streichende Verwerfungsspalte durchzugehen, welche durch das Thal, in welchem das Dorf Gross Tehov liegt, im Terrain bezeichnet wird (Fig. 472).

Die Zvánowitz-Voděrader Silurinsel besteht ebenfalls nur aus zwei sicher auseinander zu haltenden Gesteinsstufen: schwarzen Schiefern und Quarziten, welche ebenso wie die Gesteine von Tehov und Všestar als den untersilurischen Stufen **2a** und **2b** angehörend aufgefasst werden können. Nahe der Granitgrenze beim Zvánowitzer Bache *W* von Voděrad treten zwar metamorphosirte, knotige und glimmerreiche Schiefer auf, die vielleicht der Stufe **2c** entsprechen könnten, falls sie, was nicht ausgeschlossen,

aber leider auch nicht festgestellt ist, die Quarzitstufe überlagern. In ihrer Verbreitung und in ihrem gegenseitigen Verbande lassen sich aber nur die beiden Stufen **2a** und **2b** sicher nachweisen.

Die erstere Stufe besteht aus dunkelgrauen bis schwarzen Schiefern, welche mit jenen von Tehov ziemlich übereinstimmen, nur dass ein chiastolithartiges Mineral unter den mikroskopischen Bestandtheilen derselben kaum nachgewiesen werden kann, dafür aber in 5—15 *mm* langen Säulchen dem Gestein eingestreut ist. Hie und da kommt auch ein Krystall von der Stärke eines Federkieles vor, an welchem man die bekannten kreuzförmigen Figuren beobachten kann. An den kleineren Krystallen erhält man solche Figuren äusserst selten. Diese schwarzblauen Schiefer sind am besten im Dorfe Voděrad und in der nächsten Umgebung desselben, besonders gegen Süden zu entwickelt, lassen sich jedoch mehr minder deutlich bis in die Waldgehänge süd-

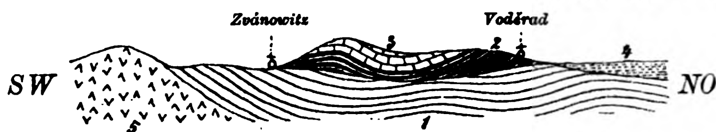


Fig. 478. Profil durch die Zvánowitz-Voděrader Silurinsel.

1 Phyllit. 2 Schwarzblaue Schiefer der Stufe 2a (Dd1 γ). 3 Quarzitstufe 2b (Dd2). 4 Rothliegendes. 5 Granit.

östlich von Zvánowitz, sowie eine Strecke nordwestlich von diesem Dorfe verfolgen. Den Contact mit Granit habe ich nirgends entblösst gefunden, immerhin kann die Grenze zwischen beiden Gesteinen vom Rothliegenden in der Nähe des Voděrader Forsthauses an in südwestlicher Richtung bis in den Wald am rechten Ufer des Zvánowitzer Baches ziemlich genau bestimmt werden. Eben so deutlich ist sie im Osten dem Rothliegenden gegenüber, und auch gegen den Phyllit, welchem die Schiefer discordant aufliegen, lässt sie sich südlich von Voděrad fast genau feststellen, wohingegen sie südlich von Zvánowitz nur sehr oberflächlich abgeschätzt werden kann.

Zwischen diesem letzteren Dorfe und dem sog. Zvánowitzer Bache werden die dunklen Schiefer von Quarziten überlagert, welche auffallend an die Gesteine der Stufe **2b** erinnern. Versteinerungen habe ich darin aber nicht einmal in Spuren auffinden können. Die westliche Grenze zwischen

dem Schiefer und Quarzit scheint am Granit nördlich von Zvánowitz zu beginnen, durch das Dorf zu gehen, so dass der Theil desselben ober dem Teiche schon auf Quarzit liegt und dann südöstlich bis zum Rande der Silurinsel in das Waldgebiet des nördlichen Abhanges, des Pecný zu streichen. Die östliche Grenze zieht vom Granit am rechten Ufer des Zvánowitzer Baches in südöstlicher Richtung ziemlich parallel zum Bache, so dass also der Quarzit den schwarzblauen Schiefern in Form einer in der Granitnähe mehr als 500 *m* breiten, gegen Süden sich stark verengenden, etwa 50 *m* mächtigen Scholle aufliegt. Das Gestein ähnelt dem Funkenstein vom Tehov-Všestarer Berge, ist aber zum Theil noch etwas compacter. Die Farbe ist lichtgrau oder gelblich, an Ausbissen manchmal bräunlich.

Was die Lagerung dieser Silurschichten anbelangt, so scheint fast südliches Streichen vorzuherrschen, das Verflächen ist aber nur vorwaltend östlich oder südöstlich, theilweise auch westlich, so dass die Annahme einer Einsattelung der Schichten (Fig. 473) begründet sein dürfte*).

c) Das Silur im Eisengebirge.

Die Gesteine des Eisengebirges, welche als silurisch bezeichnet werden (vergl. S. 550 und S. 852), sind höchst wahrscheinlich palaeozoischen Alters, welcher Formation sie aber einzureihen wären, ist nicht ganz sichergestellt und lässt sich vielleicht gar nicht sicher entscheiden. Ihrem Aussehen nach erinnern die Gesteine sehr an gewisse palaeozoische Vorkommen und die spärlichen Petrefacten, nämlich undeutliche Crinoidenreste, sehr seltene unbestimmbare Molluskenschalen und Annelidenröhrchen, welche darin vorkommen, dürfen wohl eher zur Bekräftigung dieser Altersbestimmung als dagegen angeführt werden. A. E. REUSS**) war geneigt diese Ablagerungen mit dem mährischen Devon zu parallelisiren, mit welchem sie in petrographischer Beziehung ziemlich übereinstimmen und mit welchem sie nach seiner Annahme auch ein völlig gleiches Streichen besitzen. F. v. ANDRIAN***) hat sie später theils zu den Příbramer Grauwacken, also zu unserer tiefsten cambrischen Stufe **1a**,

*) Friedr. Katzer, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1888, pag. 285.
**) Kurze Uebersicht etc. pag. 32 und 53.
***) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XIII, 1863, pag. 183—208.

theils zum Urgebirge gestellt. Einige Jahre später, nachdem in dem Podoler Kalksteine zahlreiche Crinoidenreste entdeckt worden waren, hat J. KREJČÍ*) die Ansicht erneuert, dass diese Gebilde devonisch sein könnten, indem er wörtlich sagt: „Die Schiefer und Crinoidenkalksteine erinnern auffallend an die mährische Devonformation, und da die mährischen Phyllite und Schiefer zwischen dem Adlergebirge und dem böhmisch-mährischen Urgebirgsplateau weit nach Böhmen hinüberreichen, so ist die Vermuthung begründet, dass auch die Schiefer und Kalkgesteine des Podoler Gebirges demselben geologischen Horizonte wie das mährische Devon angehören". In den Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges**), welche Karte selbst leider immer noch nicht erschienen ist, gelangen KREJČÍ und HELMHACKER jedoch zur Ueberzeugung, dass an Devon nicht gedacht werden könne und parallelisiren die Ablagerungen mit BARRANDE's Stockwerk D, beiläufig entsprechend unseren untersilurischen Stufen **2a**, **2b** und **2c**. Wir wollen diese Parallelisirung vorläufig gelten lassen, obwohl uns gewichtige Gründe dafür zu sprechen scheinen, dass man diese Gebilde mit grösserer Berechtigung an die Grenze zwischen Unter- und Obersilur stellen und mit den Stufen **2d** und **3b** parallelisiren sollte. (Vergl. Fig. 474.)

Die silurischen Ablagerungen sind im Eisengebirge auf das Gebiet von der grossen Zbislawetz-Hermanměstecer (resp. Chotěnitzer) Bruchlinie südlich und östlich bis zum Granit und zum Kreidegebirge beschränkt. Es wird also im Nordwesten von den an die besagte Bruchspalte, oder vielmehr Spaltenzone anstossenden cambrischen Gesteinen (S. 852) und Phylliten (S. 555), im Südwesten von Zbislawetz über Rudov, Skoranov bis Kraskov, sowie im Südosten von Kraskov über Rtejn und Tejnitz bis Slatinan vom Granit, beziehungsweise in der letzteren Erstreckung etwa von Mladoňowitz bis Škrovad von schieferigem Felsitporphyr, und im Nordosten von Slatinan über Sobětuch und Janowitz zurück nach Chotěnitz von Kreidegebilden begrenzt.

Stufe 2a. In dieser ganzen Ausbreitung sind schwarze oder dunkelblaugraue, auf den Schichtungsflächen oft nur schwach parallel gefältelte, vielfach zerklüftete und deshalb

*) Sitzber. der kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1873, pag. 297.
**) Archiv der naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhm. V. Bd. Prag 1882.

häufig in griffelähnliche Bruchstücke zerfallende Thonschiefer das bei Weitem vorherrschende Gestein. Dieselben besitzen einige Aehnlichkeit mit den dunklen Schiefern der Stufe **2a**, sind aber auch den schwarzen Phylliten der nördlicheren Erstreckung des Eisengebirges sehr ähnlich und stellenweise eigentlich nur dadurch von ihnen in Etwas verschieden, dass sie keine Kieselschiefereinschaltungen, dafür aber ziemlich reichlich verdrückte und bräunlich angelaufene Hohlabdrücke von Pyritwürfeln, selten, wie bei Morašitz, Pyrit selbst enthalten. Daher ist die Grenze zwischen dem Phyllit und der Stufe **2a** im Bereiche des Zbislawetz-Chotěnitzer Bruches auf der Karte eine ziemlich willkürliche. In der Granitnähe sind die Schiefer metamorphosirt und in Ottrelitschiefer umgewandelt. Als lenticulares Lager oder Lagerstock in der Stufe **2a**, die angeblich an einigen wenigen Stellen auch von Spuren des Cambriums unterlagert sein soll, betrachten Krejčí und Helmhacker die Kalksteine von Podol, welche in ostwestlicher Richtung von Citkov gegen Prachowitz mehr als $3^1/_2$ *km* weit sich erstrecken und in diesem Zuge die grösste Mächtigkeit von etwa 800 *m* zwischen Prachowitz und Boukalka erreichen. Nach der von den Forschern gegebenen Beschreibung würde das Lager an beiden Enden schnell auskeilen und sammt den Schiefern, in welche es eingeschaltet ist, gleichmässig südwärts verflächen. In der Lagermitte ist der Kalkstein krystallinisch und grobbankig, vorwaltend lichtgrau bis weiss, zum Theile gestreift; je weiter gegen das Liegende oder Hangende zu, desto dunkler grau bis schwarz, zugleich feinkörnig bis dicht. dünnbankig bis schieferig erscheint er. In diesen letzteren Kalksteinen besonders, zumal im Liegenden bei Citkov, erscheinen ziemlich reichlich Crinoidenreste, nämlich vorwaltend Stielglieder, in welchen aber häufig der Nahrungskanal nicht mehr ersichtlich ist, ferner schlecht erhaltene Basaltheile von Kelchen, sowie ganz spärlich Reste von dünnen Molluskenschalen, die nicht näher gedeutet werden können. Crinoidenreste kommen übrigens bei Citkov auch im Schiefer als Seltenheit vor. Am deutlichsten erkennt man die organische Structur der als weisse Calcitflecken im schwarzen graphitischen Kalkstein erscheinenden Reste, wenn man das Gestein anschleift. Das Kalksteinlager ist vielfach verworfen und in den Verwerfungsklüften erscheinen manchmal zermalmte graphitische Schiefer, manchmal auch Calcitkrystalle oder grobspäthiger Kalksinter.

In Kalkpodol ist im Kalkstein eine ziemlich grosse Höhle ausgewaschen.

Quarzitstufe 2b. Die Gesteine dieser Stufe überlagern die schwarzen Schiefer im westlichen Theile des Gebietes in zwei getrennten von West nach Ost streichenden Zügen, von welchen sich der nördliche im östlichen Theile deckenförmig ausbreitet. Er beginnt bei Zbislawetz, erscheint hier aber bis Jetonitz nur in losen Blöcken. Erst von Sušitz über Tasowitz bis Ouherčitz zieht sich die Stufe als ein bald breiter, bald verengter Streifen, was von der Neigung der Schichten, welche übrigens nur an wenigen Stellen bestimmt werden kann, abzuhängen scheint. Von Ouherčitz an breiten sich die Quarzite an der Oberfläche gegen Osten bis unter die Kreideablagerungen und gegen Süden bis zum Granit aus, bilden aber keine zusammenhängende Decke, sondern mehrere Inseln und Züge. Ihre Lagerung ist eine wellenförmige und scheinen die einzelnen Züge durch Luftsättel mit einander zusammenzuhängen. Von Ouherčitz bis Dubina und Morašitz, dann um Zblížnowitz, wo der 459 *m* hohe Berg Smrt aufragt, sind die Quarzite ziemlich zusammenhängend verbreitet. Weniger deutlich ist die Verbindung des Zuges, welcher sich in der Granitnähe von Deblov über Rabstein erstreckt und östlich von Deblov in Gestalt einer Felsenmauer ansteht, mit der Zblížnowitzer Partie. Noch näher beim Granit, aber durch schwarze Schiefer von dem Deblover Zuge getrennt, tritt Quarzit in einer niedrigen Felsenmauer bei Mladoňowitz-Lípa auf. Er ist hier deutlich aufgewölbt, also antiklinal gelagert. Auch weiter östlich bei Tejnitz ist ein Quarzitstreifen entblösst, welcher aber wahrscheinlich mit dem Rabsteiner Zuge zusammenhängt, denn gegen Osten zu in der Waldkuppe Hůra bei Slatinan treten sie vereinigt auf, um längs der Bogenlinie von Lhota über Slatinan, Škrovad und Kuchanowitz unter den angrenzenden Kreideablagerungen zu verschwinden. Die Kuppen Hůra und Podhůra bestehen zum grössten Theile aus Quarzit, welcher hier bei wechselndem, stellenweise horizontalem Verflächen eine Decke auf den schwarzen Schiefern **2a** bildet, mit welchen er am Nordgehänge des Berges auch theilweise wechsellagert.

Der südliche der beiden erwähnten westlichen Züge ist nirgends gut aufgeschlossen, aber nach herumliegenden Blöcken kann man ihn im Südgehänge des Bučinaberges bei Skoranov am Bučinajägerhause vorbei bis zum Granit

in südöstlicher Richtung verfolgen. Die Schiefer, welche im Hangenden dieses Quarzitzuges auftreten, sind von jenen im Liegenden desselben nicht zu unterscheiden, wegen der Auflagerung auf dem Quarzit haben sie KREJČÍ und HELMHACKER aber als Analogon der Stufe **2c** (Dd3) aufgefasst. Diese Schiefer sind fast gänzlich in Ottrelithschiefer umgewandelt. Die Metamorphose reicht in horizontalem Abstand bis 1 *km* weit von der Granitgrenze und umfasst gleichermassen die Schiefer sowohl im Hangenden, als auch im Liegenden des Quarzitzuges. Der Quarzit selbst aber soll dem Anscheine nach unverändert geblieben sein.

Im Allgemeinen sind die Quarzite des Eisengebirges feinkörnig von grauer, dunkelgrauer oder gelblicher Farbe, meist wenig deutlich geschichtet, häufig zerklüftet und von weissen Quarzadern durchschwärmt, zumal an Stellen der stärksten Schichtenbiegungen. Stellenweise kommen darin senkrecht zur Schichtung Röhrchen vor *(Scolithus?)*, hie und da, wie z. B. bei Ouherčitz und Dolan auch zahlreiche kleine Hohlabdrücke von Pyritwürfelchen.

Die *Lagerungsverhältnisse* im silurischen Gebiete des Eisengebirges sind recht verworren und an manchen Stellen, wo durch gewaltige Faltungen und Zerklüftungen die Schichtung ganz verwischt ist, überhaupt nicht zu lösen. Das Streichen und Verflächen der Schichten lässt sich nur im Grossen feststellen, aber eben hieraus ergibt sich ein auffallender Unterschied zwischen der Lagerung der Schichten im südwestlichen Theile des silurischen Terraines südlich von einer Linie, die etwa von Mičov über Sušitz, Prachowitz, Kalkpodol, Citkov, Mladoňowitz, Deblov, Tejnitz bis Slatinan gezogen werden kann, und in dem Theile nördlich, beziehungsweise nordöstlich von dieser Linie. Denn in diesem nördlichen Bereiche ist das Streichen ein fast westöstliches und das Verflächen ein wechselnd steil südliches und nördliches, wie es sich aus einer mehrfach wiederholten synklinalen und antiklinalen Zusammenfaltung des Terraines ergibt. Daher erscheinen auch die den Wellenrücken entsprechenden Quarzitzüge durch Luftsättel von einander getrennt. Dagegen südlich von der angegebenen Linie ist das Streichen der Schichten etwas mehr gegen *SO* gerichtet und das Fallen vorwaltend südlich (meist über 45°). Es scheint nun, dass beiläufig in der Richtung der besagten Linie eine Gruppe von Bruchspalten hindurchgeht, mit welcher im Wesentlichen eine Absenkung des nördlichen Thei-

les zusammenhängt. Hiedurch sind die Kalksteine von Podol in das Niveau der metamorphosirten dunklen Schiefer gerathen, an welchen sie im Süden absetzen. Der Bruch ist im südlichen Theile der Kalksteinzone selbst durch einige Minettegänge angedeutet. Die dunklen Schiefer sammt den quarzitischen Einschaltungen könnten durchwegs der Stufe **2d** (Dd5) angehören, wofür theils ihr Aussehen, theils ihr Pyritgehalt, besonders aber der Umstand sprechen würde, dass die quarzitischen Gesteine den Schiefern häufiger eingelagert als aufgelagert sind. Die ziemlich dünn spaltbaren, schwarzen Schiefer im unmittelbaren Liegenden der Podoler Kalkzone könnten recht wohl mit **3a** (Ee1) und die Kalksteine selbst mit **3b** (Ee2) parallelisirt werden, denen

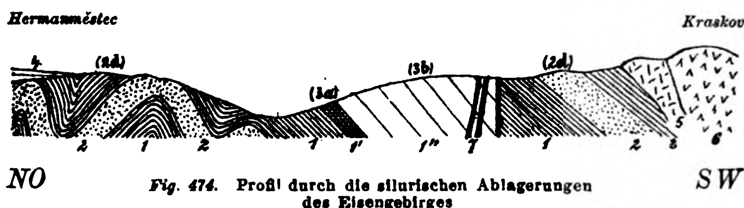


Fig. 474. **Profil durch die silurischen Ablagerungen des Eisengebirges**

1 Schwarze Schiefer, *1'* Graphitschiefer, *1''* Kalkstein nach Krejčí und Helmhacker der Stufe 2a (Dd1 γ), *2* Quarzit der Stufe 2b (Dd2), *3* dunkle Schiefer der Stufe 2c (Dd3) angehörend. *4* Kreideablagerungen. *5* Anorthitdiorit. *6* Granit. 7 Minette.

Ueber dem Profil ist in Klammern eine andere zulässige Deutung der Schichten verzeichnet.

sie wenigstens theilweise im Aussehen ziemlich nahe kommen. Ob diese Auffassung, mit welcher die Lagerungsverhältnisse, wie sie in Fig. 474 dargestellt sind, übereinstimmen, in der That zulässig ist, müssen spätere Untersuchungen zeigen.

Eruptive **Massengesteine** sind im Silurgebiete des Eisengebirges seltene Erscheinungen. Minette tritt in einigen wenig mächtigen Gängen auf und zwar *ONO* nahe bei Tasowitz und *N* von Citkov im Waldgehänge des Kočičí Ocas, wo sie die dunklen Schiefer, und im Hangenden des Podoler Kalkzuges, wo sie z. B. in einem Steinbruche *S* von Boukalka den Kalkstein durchsetzt. (Fig. 474.)

Westlich von Mladoňowitz kommen eigenthümliche graugrüne Gesteine vor, die vielleicht schieferiger Felsitporphyr sein könnten. Dieselben scheinen auch einzelne Schollen

der schwarzen Schiefer, welche hier an sie anstossen, einzuschliessen.

Beim Jägerhause *NO* von Kraskov durchbricht die silurischen Schiefer knapp an der Grenze Anorthitdiorit, welcher hier einen Gangstock zu bilden scheint, der im Süden an Granit (vielleicht auch Syenit oder Diorit im Granit) grenzen dürfte, während im Norden die dunklen Schiefer an demselben absetzen. Sie sind hier besonders auffallend in Ottrelitschiefer umgewandelt, weil sich der Einfluss des Granites mit jenem des Anorthitdiorites combinirt hat. Dieser letztere erscheint am Ausbisse nur in Blöcken von grobkörniger Structur. Er besteht vorwaltend aus Anorthit in ziemlich grossen Körnern, Amphibolsäulen und ganz untergeordnetem Magnetit, vielleicht auch Pyrit.

d) Das Silur im nördlichen Böhmen

umfasst ein grösseres Gebiet im Jeschkengebirge und kleinere Schollen im Iser- und Lausitzer Gebirge. Die Gesteine, welche hier als silurisch gedeutet werden, scheinen nach darin aufgefundenen Spuren von Versteinerungen palaeozoisch zu sein, ihre Parallelisirung mit Stufen der mittelböhmischen Ablagerungen ist aber noch weniger möglich als im Eisengebirge.

Im nördlichen Theile des Jeschkengebirges (siehe S. 449) liegen dem theilweise als Dachschiefer entwickelten Phyllite (S. 447) Grauwackenschiefer auf, welche von Jokély als unverkennbar sedimentär bezeichnet und den Phylliten Mittelböhmens an die Seite gestellt wurden. Es sind theils körnige, theils glimmerreiche Schiefer, die nur geringe Aehnlichheit mit den Grauwackenschiefern **2c** oder **2d** des oberen Untersilurs besitzen. Sie nehmen fast das ganze Engelsberger Revier nordwestlich von Reichenberg ein bis nördlich über Frauenberg hinaus und breiten sich westlich bis zu den Kreideablagerungen bei Pankratz aus. Von hier ziehen sie in einer schmaleren Zone über den Schwammberg und die Freudenhöhe bis Nieder Berzdorf und Pass, wo sie im Osten und Norden von Gneissgranit, im Westen von Kreidegebilden begrenzt werden. Am höchsten steigen sie im Langen Berge und Kalkberge (S. 442) an. Ueber die Neisse hinüber erstrecken sie sich zunächst im südlichen und nördlichen Theile des Schafberges, dessen Mitte aus Phyllit zusammengesetzt ist (S. 447) und erscheinen weiter

Parallelisirung des Silursystemes in Böhmen

	Böhmen nach *Katzer*	nach *Barrande*	**Ostalpen** nach *Frech*	**Thüringen, Fichtelgebirge** nach *Richter*, *Liebe* und *Gümbel*
Obersilur	Cephalopodenkalkstufe **8b**	Ee2	Orthocerenkalk des Wolayer Gebietes und des Kokberges (Karnische Alpen)	Ockerkalk mit *Cardiola interrupta*
	Graptolithenschieferstufe **8a**	Ee1	Graue versteinerungsleere Plattenkalke des oberen Valentinthales und mergelige Orthocerenschichten am Osternigg	Untere Graptolithenschiefer
Untersilur	Weiche Schiefer mit Sandsteineinlagerungen **2d**	Dd5	Graptolithenschiefer des Osternigg, Thonschiefer u. Grauwacken-Schiefer mit *Strophomena expansa* und *Orthis calligramma* im Uggwagraben	
	Glimmerige Grauwackenschiefer **2c**	Dd4 u. d3	? Mauthener Schichten (Kalk, Thonschiefer, Phyllit)	
	Quarzistufe **2b**	Dd2		Thonschiefer u. Quarzite des Vogtlandes, Leimbacher Schiefer, Lederschiefer, Griffel- und Dachschiefer
	Schwarze Schiefer mit Quarzitconcretionen **2a**	Dd1γ		
Cambrium	Diabas- und Rotheisensteinstufe **1d**	Dd1β		Oolithische Eisenerzschichten (Thuringitstufe) Schichten von Leimitz und Hof im Fichtelgebirge
	Quarzgrauwackenstufe **1c**	Dd1α		
	Paradoxidenschiefer **1b**	C		Phycodenschichten
	Conglomeratstufe **1a**	B z. Th.		

nördlich im Bereiche des Isergebirges nur in isolirten Partien, zumal *N* bei Kratzau (Fig. 90) am Wege nach Nieder

mit Ablagerungen einiger anderer Gebiete.

England nach *Murchison*, *Lyell* und *Lapworth*		**Skandinavien** nach *Linnarson* und *Kjerulf*	**Russ. Ostseeprovinzen** nach *Schmidt*	**Nord-Amerika** nach *Hall* und *Dana*
Ludlow-Stufe Wenlock-Stufe		Cephalopodenschicht, Orinoiden und Korallenkalk von Gotland, Cardiola- u. Cyrtograptusschiefer von Schonen, Pentameruskalk u. obere Graptolithenschiefer Norwegens (Et. 6, 7, 8)	Korallenkalke und Dolomite von Ösel, Estonusschicht. Stufen K, J, H	Onondagosalzgruppe Niagaragruppe
Llandovery (Upper Coldwellbeds, Brathay-Flags, Birkhillschiefer)		Rastritenschiefer, oberer Brachiopodenkalk in Schweden, Korallenkalke in Norwegen (Et. 5)	Jördensche Schicht, Borealis-Schicht u. Raiküllsche Sch. Stufe G	Clintongruppe Medina-Sandstein, Oneida-Conglomerat
Bala- oder Caradocgruppe		Untere Brachiopodenkalke, Trinucleusschiefer, Chasmopskalk, mittler. Graptolithenschiefer (Et. 4)	Borkholmsche Schicht, Lyckholmsche Sch., Wesenbergsche Sch., Kegelsche Sch., Jevesche Schicht: Stufen F, E, D	Hudsonrivergruppe Utticaschiefer
Llandeilo		Orthocerenkalk, untere Graptolithenschiefer in Schweden, Orthocerenkalk und Phyllograptusschiefer in Norwegen (Et. 3)	Brandschiefer, Echinosphaeritenkalk Stufe C	Trentonkalk Blackrivergruppe Birdseyekalk Chazygruppe Quebeckstufe
Arenig-Stufe			Orthocerenkalk, Glaukonitkalk Stufe B	
Tremadoc	Olenidian	Dictyonemaschichten Ceratopygekalk	? Glaukonitsand, Dictyonemaschiefer Stufe A	? Quebeckstufe z. Th., Calciferous-Sandstone
Lingulaflags		Olenusschichten (Et. 2)		Potsdam-Sandstein
Menevian (? Solva zum Theile)	Paradoxidian	Paradoxidenschichten (Et. 1 in Norwegen)	Unguliten- oder Obolussandstein	Acadische Schichten
Solvaschicht. (Harlechgr.) Caerfai-Stufe	Annellidian	Quarzsandsteine u. Sparagmitgebirge, Fucoiden und Eophytonsandstein	Blauer Thon mit Algen	Oberes Tacon

Wittig (vergl. S. 477); dann besonders am linken Thalgehänge von Nieder und Ober Wittig, wo sie sich im Sturm-

berge hoch über den angrenzenden Gneissgranit erheben, während sie am rechten Thalgehänge nur bei der Kirche und am untersten Ende von Nieder Wittig einen schmalen Streifen bilden; und endlich in einer kleinen Scholle nördlich von hier. Im Bereiche des Lausitzer Gebirges (S. 443 ff.) erscheint eine isolirte Partie ähnlicher Grauwackenschiefer zwischen dem Gneiss und Granit bei Georgenthal eingezwängt.

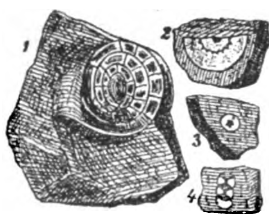


Fig. 475. Organische Reste aus den Kalksteinen von Pankratz im Jeschkengebirge. Nach *A. Frič.*

1 *Bellerophon?* mit vier Windungen und scheinbarer, durch Krystallflächen des Calcites hervorgebrachter Kammerung. Etwas verklein. — 2, 3, 4 *Encrinitenstiel* im Quer- und Längsschnitt. 2 ist 5mal vergröss. und zeigt um den runden Centralcanal noch einen gezähnten Kreis. 3 u. 4 wenig verkleinert.

Die Lagerungsverhältnisse dieser möglicherweise palaeozoischen Schiefer, in welchen bei Pass Spuren von Petrefacten gefunden worden sein sollen, sind namentlich im Jeschkengebirge nicht so einfach, wie sie sich in dem ziemlich idealen Profil JOKÉLY's (Fig. 88, S. 351) darstellen, vielmehr ist es wahrscheinlich, dass sie dem Phyllit discordant auflagern, was jedoch wegen der vielfachen Windungen, Knickungen und Verwerfungen, denen sie unterliegen, nicht leicht festgestellt werden kann.

Besonders interessant und wichtig sind die beiden Kalksteinlager, welche bei Pankratz *NO* von Gabel den Grauwackenschiefern eingeschaltet und am Kalkberge in Brüchen aufgeschlossen sind. Der Kalkstein ist mehr minder körnig, von grauer bis schwärzlicher Farbe, von weissen Kalkspathadern durchschwärmt und bildet Bänke, die im nordöstlichen Streichen und nordwestlichen Verflächen mit den einschliessenden Schiefern übereinzustimmen scheinen. In denselben wurden spärliche Petrefacten aufgefunden, in welchen A. FRIČ*) Crinoidenstängel und einen Abdruck, der als Bellerophon gedeutet wird, erkannte (Fig. 475). Eben diese organischen Reste machen das palaeozoische Alter der Ablagerungen wahrscheinlich. Vielleicht dürften dieselben, wenn sie schon nicht als devonisch oder noch jünger angesehen werden sollen, am besten auch in das Grenzgebiet von Unter- und Obersilur zu stellen sein.

*) Archiv f. d. naturw. Landesdurchf. etc. I., pag. 257.

2. Das Devonsystem.

Dieses System ist in Böhmen durch seine beiden unteren Stockwerke: das Unter- und Mitteldevon vertreten. Es besteht aus einer etwa 1000 *m* mächtigen Schichtenreihe von Kalksteinen und Schiefern, welche den mittleren Theil des mittelböhmischen Kalksteinplateaus einnehmen, dem Silur ganz regelmässig aufliegen und in palaeontologischer Hinsicht durch eine eigenartige Mischung devonischer mit obersilurischen Thierresten ausgezeichnet sind.

Das Vorhandensein dieses Systemes in Böhmen war bis vor Kurzem eine der umstrittensten Fragen in der Geologie des Landes. Man würde aber irren, wenn man die Devonfrage für nur so alt halten wollte, als Jahre seit dem Beginne des ganz wesentlich durch E. Kayser (1878) angebahnten regen Meinungsaustausches über dieselbe verflossen sind. Vielmehr kann die Devonfrage in Böhmen als eine recht alte bezeichnet werden, da schon in den 20er Jahren dieses Jahrh. Altmeister Zippe das Devonsystem in Böhmen suchte und in den postcarbonischen Ablagerungen der Budweiser Gegend gefunden zu haben glaubte. Dass später die wahrscheinlich silurischen Gebilde des Eisengebirges als devonisch angesehen wurden, ist oben (S. 1000) dargelegt worden. Aber auch der devonische Charakter der Schichtenreihe, deren Zugehörigkeit zum Devon erst die neueste Forschung erwiesen hat, ist den älteren böhmischen Geologen nicht entgangen. Besonders ist in dieser Beziehung die Ansicht des trefflichen A. E. Reuss hervorzuheben, welcher im J. 1854 ausdrücklich bemerkt: „Es wäre möglich, dass selbst die Schichten der oberen Silurformation Centralböhmens als Vertreter der devonischen Formation zu betrachten wären, an welche sie durch eine nicht unbedeutende Zahl theils vollkommen übereinstimmender, theils sehr verwandter organischer Formen lebhaft erinnern."

Der mächtige Einfluss J. Barrande's, welcher auch die obersten Schichtenstufen (F, G, H) des mittelböhmischen Kalksteingebirges zum Silur einbezog, musste die heimischen Forscher erklärlicherweise von der näheren Prüfung und Begründung dieser Ansicht abhalten. Uebrigens hat Barrande selbst mehrfach auf die bedeutende Uebereinstimmung der

Faunen gewisser fremder Devongebiete mit den höchsten Stufen seines Silurien in Böhmen hingewiesen, und von ausländischen Forschern war es vor Allen E. BEYRICH*), welcher die obersten Schichtenstufen des böhmischen Kalksteinplateau's zum Devon zu stellen geneigt war. Da dieselben grosse Aehnlichkeit mit analogen Ablagerungen des Harzes von Wieda und Zorge besitzen, so wurden sie zu der nach diesem Gebirge als Hercyn bezeichneten eigenthümlichen Ausbildung einbezogen, von welcher BEYRICH annahm, das sie sich zu den versteinerungsarmen Schiefern und Grauwacken des normalen (Unter-) Devons ähnlich verhalte, wie der petrefactenreiche Kohlenkalkstein zu den an Versteinerungen armen Kulmaequivalenten anderer Gebiete. E. KAYSER blieb es aber vorbehalten diese Annahme näher zu begründen**) und im weiteren Verfolg der Sache die Fachgenossen bis vielleicht auf einzelne Ausnahmen von der Richtigkeit der Zuweisung der bezüglichen Schichtenstufen zum Devon zu überzeugen. Mit einem Schlage konnte dies allerdings nicht gelingen, da der zunächst an der Frage betheiligte Meister BARRANDE bei der Annahme des silurischen Alters seiner Etagen F, G und H (vergl. S. 792) beharrte und einige heimische und fremde Forscher sich ihm in dem Versuche die KAYSER'schen Erörterungen zu widerlegen anschlossen. So entwickelte sich fast eine ganze Literatur über die Hercynfrage mit besonderer Bezugnahme auf Böhmen***). KAYSER vermochte jedoch die Einwürfe gegen seine wohlbegründeten Ansichten so überzeugend zu widerlegen, dass sich wohl die meisten seiner ursprünglichen Gegner gezwungen sahen seiner Auffassung beizutreten; und

*) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XIX, 1867, pag. 247.

**) Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes. Abhandl. z. geol. Spezialkarte v. Preussen etc. Bd. II. Berlin, 1878.

***) Referat über E. Kayser's Vortrag betreffend die älteste Fauna des Harzes auf der Versammlung der D. geol. Ges. in Wien 1877. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1877, pag. 216. — J. Barrande: Geolog. Stellung der Stufen F, G, H des böhm. Silurbeckens. Ibid. 1878, pag. 200. — E. Tietze: Die Ansichten E. Kayser's über die hercynische Fauna u. die Grenze zwischen Silur u. Devon. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., 1878. pag. 743. — C. Schlüter: Neuere Arbeiten über die ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. Verhandl. d. naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westfal. XXXV, 4. F., V. Bd. pag. 330. — E. Kayser: Zur Frage nach dem Alter der hercynischen Fauna. Zeitschr. d. D. geol. Ges., 1879, pag. 54. — J. Barrande: Système silur. du centre de la Boh. V. Brachiop. Text (Extraits 8°). Prague et Paris 1879, pag. 262—326. — E. Kayser: Ueber Barrande's Brachiopodenwerk. N.

so darf denn heute die Devonfrage in Böhmen als gelöst betrachtet werden, und zwar gelöst im Sinne des hochgeschätzten E. KAYSER, neben dessen grundlegenden Arbeiten namentlich auch die Abhandlungen Fr. FRECH's*) zu erwähnen sind. Es freut mich bemerken zu können, dass ich in Böhmen der erste gewesen zu sein glaube, welcher der KAYSER'schen Auffassung rückhaltlos zustimmte und die obersten Etagen BARRANDE's als Devon anerkannte**).

Die Zugehörigkeit dieser Etagen F, G und H zum Devon ergibt sich aus dem allgemeinen Charakter ihrer Fauna, welcher von jenem des Obersilurs so verschieden ist, dass er selbst BARRANDE bewog, diese Etagen als einer besonderen Phase des Obersilur entsprechend anzusehen und sie dadurch gewissermassen von dem eigentlichen Obersilur (d. h. seiner

---

Jahrb. f. Min. etc, 1880, I. Bd. pag. 166.; ferner daselbst: Referate pag. 275. — Ferd. Römer: Lethaea geognostica. Stuttg. 1880. I. Th. 1. Lief. pag. 18, 20, 41, 43. — O. Novák: Bemerkungen zu Kayser's Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., 1880, pag. 75 ff. — E. Kayser: Zur hercynischen Frage. Ibid. pag. 557 ff. — J. Barrande: Syst. sil. etc. VI. Acéphalés. Text. (8°) 1881. pag. 504—514. — E. Kayser: N. Jahrb. f. Min. etc. 1882. II. Bd. pag. 415. — E. Kayser. Ueber die Grenze zwischen Silur und Devon (Hercyn) in Böhmen, Thüringen u. einigen anderen Gegenden. N. Jahrb. f. Min. etc. 1884, II. Bd. pag. 81. — E. Tietze: Verhandl. der k. k. geol. R.-A., 1885, pag. 411. — O. Novák: Zur Kenntniss der Fauna der Etage Ff1. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Math.-nat. Cl, 1886, pag. 660. — F. Frech: Ueber die nähere Altersbestimmung der Etage F, G, H, Barrande's Zeitschr d. D. geol. Ges. XXXVIII. 1886, pag. 917. — F. Frech: Die palaeozoischen Bildungen von Cabrières. Ibid. XXXIX. 1887, p. 360. — F. Frech: Ueber das Devon der Ostalpen nebst Bemerkungen über das Silur u. einem palaeont. Anhang. Ibid. pag. 659. — F. Katzer: Palaeozoicum etc. Prag, 1888. — Ch. Barrois: Faune du calcaire d'Erbray. Contribution à l'étude du terrain dévonien de l'ouest de la France Mém. Soc. geol. du Nord. III. Lille, 1889. — F. v. Sandberger: Ueber die Entwicklung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau, verglichen mit jener in anderen Ländern. Wiesbaden, 1889.

*) Nebst den schon angeführten ist namentlich die neueste sehr lehrreiche palaeontologisch-stratigraphische Arbeit des fleissigen Forschers „Ueber das rheinische Unterdevon und die Stellung des Hercyn", Zeitschr. d. D. geol. Ges., 1889, pag. 175—257, zu nennen, die während des Druckes dieser Bogen noch theilweise benützt werden konnte.

**) In der Abhandlung Náčrt geolog. vývoje Čech (Skizze der geolog. Entwickelung Böhmens, Vlasť II, 1885—86 H. 9, 10, 11, 12, spec. pag. 761) werden die obersten Kalksteinschichten des mittelböhm. Palaeozoicums unter der Aufschrift „Die Devonformation" besprochen. Auch in der am 2. Juli 1886 in der böhm. Ges. d. Wiss. gelesenen Abhandlung über die schieferigen Einlagen in den Kalken Gg1 spreche ich vom devonischen Meere.

Etage E oder unseren Stufen **3a** und **3b**) zu trennen. Die Fauna erweist sich als devonisch durch Panzerfische, durch zahlreiche Goniatiten, durch die Gattung *Gyroceras*, durch Trilobiten der Gattungen *Odontochile*, *Thysanopeltis*, *Crotalocephalus*, durch gewisse Brachiopoden, namentlich *Stringocephalus*, durch die Korallengattung *Calceola* und andere entschieden devonische, im echten Silur nirgends vorkommende Formen. Allerdings sind dieselben reichlich mit silurischen Arten gemischt, was jedoch bei dem engen Zusammenhang und allmäligen Uebergang der silurischen in die devonischen Ablagerungen nicht überraschen kann. Allein es ist klar, dass nicht die Fortdauer gewisser Typen für die geologische Altersbestimmung von Mischzonen entscheidend sein kann, wohl aber das sich Neueinfinden charakteristischer Formen, namentlich wenn dieselben das Gesammtbild der Fauna so wesentlich beeinflussen, wie es im böhmischen Devon der Fall ist.

Die Kenntniss des letzteren ist von den meisten Forschern gefördert worden, welche oben (S. 791 ff.) beim Silur genannt wurden. Auf die dortigen Darlegungen sei überhaupt bezüglich der allgemeinen Verhältnisse verwiesen. Um Wiederholungen zu vermeiden, wollen wir nur bemerken, dass es sich gegenwärtig hauptsächlich um die Gliederung und Parallelisirung des mittelböhmischen Devons handelt. Denn wiewohl namentlich auf Grund von FRECH's vergleichenden Arbeiten als wahrscheinlich anzunehmen ist, dass in Böhmen das Unter- und Mitteldevon vertreten sind, so ist doch noch nicht sicher entschieden, wohin die Grenze zwischen beiden zu verlegen sei. Ich habe um die Zugehörigkeit der Ablagerungen zum Devon zum Ausdruck zu bringen, dieselben insgesammt mit dem Buchstaben D bezeichnet und die einzelnen Stufen durch beigesetzte kleine Buchstaben a, b usw. unterschieden, die unsichere Gliederung des böhmischen Devons aber in dieser Buchstabenzeichnung, der ich kein besonderes Gewicht beilege (vergl. S. 795), nicht weiter berücksichtigt. Ich glaube, dass höchstens die drei obersten Schichtenstufen als Mitteldevon gelten können, verweise aber im Uebrigen auf die beigefügte Uebersichtstabelle (S. 1013).

Das Devonsystem in Böhmen umfasst sechs theils petrographisch, theils palaeontologisch charakterisirte Stufen, nämlich:

Uebersicht der Eintheilung und Gliederung des Devonsystemes in Mittelböhmen.

J. Barrande					K. k. geol. Reichsanstalt (1859, 1869)		Johann Krejči (1877)			(Sedgwick) J. Marr (1880)	E. Kayser (1884)	K. W. v. Gümbel (1886)	M. Neumayr (1887)	Fr. Frech (1887)	Friedr. Katzer (1888)	
Obersilur	H	h3	Oberste Schiefer-Etage	Dritte Fauna	Obersilur	Hlubočeper Schichten	Obersilur	H	h3 Hostiner Schiefer	Silur	Devon	Obersilur	Unterdevon	Oberdevon ?	Df	Mitteldevon
		h2							h2 Hollner Schichten							
		h1							h1 Schiefer von Srbsko							
	G	g3	Obere Kalk-Etage			Braniker Schichten		G	g3 Hlubočeper Kalkstein					Mittel-devon	De	
		g2							g2 Dalejer (Tentaculiten-) Schief.						Dd	
		g1							g1 Braníker Kalkstein					Unterdevon	Dc	Unterdevon
	F	f2	Mittlere Kalk-Etage			Koněpruser Schichten		F	f2 Měňaner Kalksteine u. Slivenetzer Marmor						Db	
		f1							f1 Lochkover Kalksteine		Ober-silur		Ober-silur		Da	

oben:	Mitteldevon	**Df**	Algenschiefer mit Quarziteinschaltungen (Hh1, h2, h3 BARRANDE's, Schiefer von Srbsko, Holiner und Hostiner Schichten KREJČÍ's)
		De	Oberer goniatitenreicher Knollenkalk (Gg3 BARRANDE's, Hlubočeper Kalkstein KREJČÍ's)
		Dd	Tentaculitenschiefer (Gg2 BARRANDE's, Dalejer Schiefer KREJČÍ's)
	Unterdevon	**Dc**	Unterer Knollenkalk (Gg1 BARRANDE's, Braniker Kalkstein KREJČÍ's, sowie Theile der tieferen Stufe nach Auffassung dieser Autoren)
		Db	Stufe der hellen Zwischenkalke (nur z. Th. entsprechend: Ff2 BARRANDE's, Měňaner Kalkstein und Slivenetzer Marmore KREJČÍ's)
unten:		**Da**	Tentaculitenkalk (Ff1 BARRANDE's, Lochkover Kalkstein KREJČÍ's).

In regelmässiger Reihenfolge lagern über einander nur die unterste und die vier obersten Schichtenstufen, während die Zwischenkalkstufe nur local im Liegenden des unteren Knollenkalkes auftritt.

1. Unterdevon.

Tentaculitenkalk Da (d. i. BARRANDE's Ff1) lagert der obersilurischen Cephalopodenkalkstufe **3b** concordant auf, ist mit derselben durch allmälige Uebergänge verbunden und stellt eine Uebergangsstufe vor, die sich palaeontologisch noch enge an das typische Obersilur anschliesst. Sie besteht durchwegs aus dunkelgrauen bis schwarzen, feinkörnigen, harten Kalksteinen, die immer sehr deutlich geschichtet sind, wobei die Schichtenmächtigkeit selten 2 *dm* übersteigt und die einzelnen Schichten gewöhnlich von dünneren Zwischenlagen getrennt werden. Diese letzteren, besonders wenn sie thonig und bituminös sind, pflegen zumal an Orten, wo die Schichten einem bedeutenden Druck ausgesetzt waren, von Spiegelflächen eingeschlossen zu sein. Eigenthümlich ist, dass eben auch in diesen Schichten Spongienreste, und zwar stellenweise massenhaft, enthalten sind, welche durch Abschleifen der Gleitflächen blossgelegt wer-

den können. Es scheint fast, als ob zwischen den Spongienresten und der Entstehung der Spiegelflächen ein Zusammenhang bestehen möchte. Die dunkle bis schwarze Farbe und das eigenthümliche feinkörnige Gepräge ist für die Kalksteine dieser Stufe, welche fast durchwegs beim Anschlagen des Hammers hell klingen (daher vulgär cinkava genannt), so bezeichnend, dass man an der Richtigkeit der Zuweisung anderer Kalksteine zu dieser Stufe so lange zweifeln muss, als dieselbe durch palaeontologische Funde und die stratigraphischen Verhältnisse nicht unzweideutig erwiesen wird.

Die schwarzen Kalke dieser Stufe sind zum Kalkbrennen minder geeignet, finden aber ausgedehnte Verwendung zu verschiedenen Steinmetzarbeiten (als sog. schwarzer Marmor besonders zu Inschriftentafeln) und als Pflastermaterial. Die schwarzen Würfel des in Prag und anderen Städten Mittelböhmens so beliebten Mosaik-Trottoirpflasters entstammen dieser Stufe.

Die Verbreitung derselben ist keine grosse. Sie mag, da der Tentaculitenkalk die Umgrenzung des Devonsystemes gegenüber dem Silur im mittelböhmischen Kalksteinplateau angibt, etwas genauer verfolgt werden. Am rechten Moldauufer ist die Stufe recht mächtig in der Dvoretzer Kalksteinpartie (vergl. S. 947) entwickelt. Als zusammenhängender Zug beginnt sie aber erst oberhalb Branik, streicht quer über die Moldau und erscheint am linken Ufer nördlich vom Gasthause Vyskočilka vorzüglich entblösst, von wo sie sich immer in südwestlicher Richtung, durch die Schlucht Přídolí unterhalb Slivenetz gegen Lochkov, dann durch das Radotíner Thal und die Kosořer Schlucht gegen Kosoř, Vonoklas, Třebotov und Karlstein erstreckt, und in Spuren auch noch am anderen Beraunufer bis gegen Tobolka verfolgt werden kann. Weiter südlich, nämlich jenseits der Litten-Měňaner Senke im Vinařitz-Koněpruser Kalksteinterrain scheint sie nicht vertreten zu sein und desgleichen ist sie in der Koněpruser Gegend und in der ganzen Erstreckung von Bítov über Tetín, Hoch Újezd und Ořech bis Slichov an der Moldau nur local in geringer Mächtigkeit nachzuweisen. Diese Erscheinung ist leicht aus dem oben (S. 940) schon gewürdigten Umstande erklärlich, dass in dieser westlichen Erstreckung gewisse Seichtbildungen zu mächtiger Entwickelung gelangt sind und die Tiefseebildungen, zu welchen der Tentaculitenkalk und die Ablager-

ungen bis hinauf zu den Algenschiefern unbedingt gehören, räumlich verdrängen. In der That schrumpfen in der ganzen Ausdehnung von Tetín bis Slichov die devonischen Kalkstufen an der Oberfläche auf kaum 5—800 *m* breite Streifen zusammen. Ferner lassen sich hier Verwerfungen nachweisen, durch welche die Knollenkalke zum Theil fast direct über die Obersilurstufe **3b** zu liegen kommen, so dass die Tentaculitenkalke nicht zu Tage treten können. Im Centrum des Kalksteinplateaus, nämlich in der Erstreckung von Koda über Srbsko, Trnový Oujezd und Hinter Kopanina, wo die oberen devonischen Kalkstufen ansehnliche Verbreitung besitzen, ist das Liegende derselben fast nirgends entblösst, weshalb denn auch hier die Stufe **Da** nicht vertreten zu sein scheint.





Fig. 476. Bronteus umbellifer Beyr.

1 Isolirter Kopf. Dvoretz. *2* Bis auf den Kopf gut erhaltenes Individ. Slivenetzer Thal. Da (Ffi).

Beide Fig. wenig. verkl.

An mehreren Stellen in der angegebenen Erstreckung ist die Stufe der schwarzen Tentaculitenkalke sehr gut aufgeschlossen. Bei Dvoretz nimmt sie im mittleren Steinbruche die unteren Partien ein und zwar im östlicheren Theile, also gegen Pankratz zu, meist in normaler Entwickelung als schwarze feinkörnige Plattenkalke mit den typischsten Versteinerungen der Stufe: *Tentaculites intermedius* Barr., *Bronteus umbellifer* Beyr. und *Spirifer inchoans* Barr., gegen die Moldau zu aber in eigenthümlicher Ausbildung als sog. Spongienschichten, welche jedoch auch im Bereiche der Plattenkalke z. B. in den vielfach verworfenen Partien in der Nähe der Pankratzer Ziegeleien vorkommen. Es ist auffallend, dass überall, wo Spongienschichten auftreten, die Lagerung eine sehr gestörte ist, indem, abgesehen von Verwerfungen, welche ja auch die anderen Stufen durchsetzen, an solchen Stellen Faltungen, Windungen und Zusammenstauungen der Schichten von bizarrster Art stattfinden, so dass man sich versucht fühlt, an einen Zusammenhang dieser Erscheinung mit den Spongienanhäufungen zu denken (Einschrumpfung bei Verkohlung der Sarkodineschichten, oder bei Eintrocknung der thonigen Zwischenlagen?) Bei Dvoretz sind solche gewundene Schichten im Liegenden des letzten

Restes der Knollenkalke **Dc** (Gg1) entblösst, welche ehemals den ganzen Gipfel des ansehnlichen Dvoretzer Felsens einnahmen (Fig. 415). Hier sind die Spongienschichten*) auch typisch entwickelt. Es sind kalkarme und sehr kieselreiche, von kohligen schwarzen Lagen durchschossene Schichten, auf deren Querbruche man in fast schichtweiser Anordnung schon mit dem blossen Auge weisse Stäbchen, Striche, Ringelchen und Kreuze, nämlich die Spongienelemente erkennt. Die Schichten sind meist nur einige *cm* mächtig und werden von Spiegelflächen begrenzt, bei deren Anschliff die kieseligen Schwammnadeln massenhaft zum Vorschein kommen. (Fig 478). In der That stellen die Spongienschichten, wenn man so sagen darf, nur einen verhärteten Spongienschlamm vor, in welchem natürlich von einer regelmässigen Anordnung der

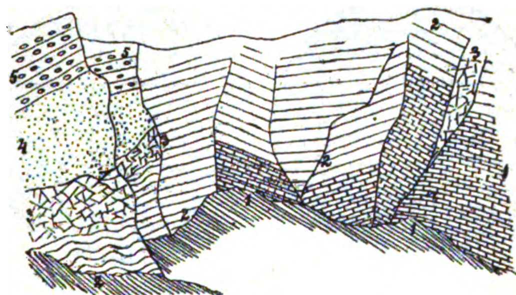


Fig. 477. Partie aus dem mittleren Kalksteinbruche bei Dvoretz.

1 Cephalopodenkalkstein 3b (Ee2). *2* Schwarze Kalksteine und (unten) Spongienschichten Da (Ff1). *3* Kalksteinbreccie. *4* Grobkörniger lichter Kalkstein Db (Ff2). *5* Knollenkalkstein Dc (Gg1).

Nadeln nicht die Rede sein kann und in welchem man nur aus der Form der Spiculae auf gewisse Species zu schliessen vermag. Bis zum unterlagernden Cephalopodenkalk ist die Stufe **Da** bei Dvoretz**) nur an jenen Stellen entblösst, wo die obersilurischen Kalksteine durch Verwerfungen ein höheres Niveau erlangt haben (Fig. 477). Ueberall ist der Uebergang von einer Stufe in die andere ein ganz allmäliger, zumal unter den Tentaculitenkalken meist dunkelgraue dünnbankige Cephalopodenkalksteine anstehen.

*) Friedr. Katzer: Spongienschichten im mittelböhm. Devon. Sitzber. d. kais. Akademie d. Wissensch. Wien. XCVII, 1888, pag. 300.

**) Grobkrystallinische, dickbankige, dunkel- oder hellgraue Kalksteine, welche ihrer Lagerung gemäss dieser Stufe angehören müssten, sind mir von hier nicht bekannt.

Weiter südlich am Braníker Felsen ist das Liegende der Knollenkalke an dem theils bepflanzten, theils verbauten Gehänge nicht so zugänglich, um volle Klarheit über die Verhältnisse zu erlangen. Es scheint, dass hier der Cephalopodenkalkstein **3b** ebenfalls von Tentakulitenkalk überlagert wird.

Dagegen in der Fortsetzung des hier beginnenden Zuges am jenseitigen Ufer der Moldau ist die Stufe **Da** an der Strasse unweit des Gasthauses Vyskočilka ihrer ganzen Mächtigkeit nach vorzüglich entblösst. Sie besteht hier ebenfalls vorwaltend aus typischen dunkelgrauen Plattenkalken, die durch thonige Zwischenschichten von einander geschieden werden. Diese letzteren sind zum Theil weich,

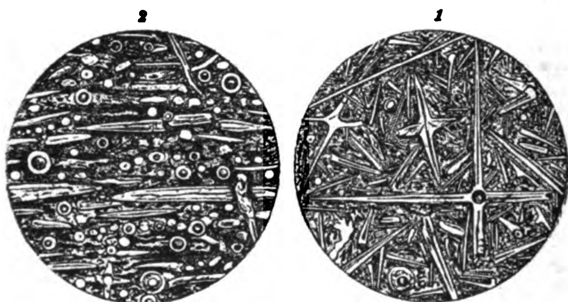


Fig. 478. Spongienschichten von Dvoretz. (*Acanthospongia bohemica* Katzer).
Schliffe: *1* parallel, *2* senkrecht zur Schichtfläche.
20 mal vergrössert.

erdig, bituminös und kohlig, zum Theil ziemlich kieselig, von Spiegelflächen begränzt. Diese letzteren sind Spongienschichten, welche zwar kieselige Schwammnadeln nicht so reichlich enthalten, wie die Schichten von Dvoretz, dafür sind dieselben aber in der Regel weit grösser. Die Stufe **Da** ist hier für Jedermann leicht kenntlich, weil die Schichten vielfach gebogen und in scharfen Knickungen und Windungen zusammengestaut sind, und eben wegen dieser auffallenden Erscheinung dazu ausersehen wurden, eine Gedenktafel des berühmten Erschliessers des mittelböhmischen Silur- und Devongebirges JOACH. BARRANDE zu tragen (Fig. 479).

Von hier zieht die Stufe durch die Schlucht Přídolí *)

*) Von Gross Kuchel werden dickbankige grobkörnige Kalksteine angeführt, welche nach ihren Versteinerungen zur Stufe **Da** gehören sollen. Ich kenne dieselben nicht.

gegen Lochkov und Kosoř, in welcher Erstreckung sie am besten im Kosořer Thale aufgeschlossen ist. Sie besteht hier durchwegs aus schwarzen und dunkelgrauen Kalksteinen, deren einzelne Schichten voll von Tentaculiten sind, die übrigens in diesem Kalksteine nirgends gänzlich fehlen, während andere Schichten wieder geradezu nur Anhäufungen von *Spirifer inchoans* Barr. vorstellen. Diese letzteren sind verhältnissmässig dünn spaltbar und können als Spiriferenplatten bezeichnet werden. (Fig. 480). Die Kalksteine **Da** sind hier zum Theil etwas weniger deutlich geschichtet, zum Theil dagegen wieder schieferiger (Přídoli) als an anderen Aufschlüssen. Die Zwischenlagen sind meist thonig und

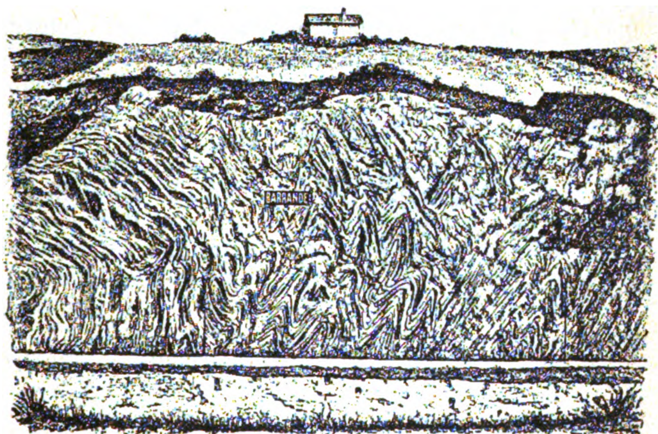


Fig. 479. **Gewundene Kalksteinschichten 3b (Ee2) und Da (Ff1) mit der Gedenktafel J. Barrande's an der Strasse bei Vyskočilka *S* von Prag.**

Spongienschichten sind nur untergeordnet vorhanden. Nicht weit von der Mündung der Kosořer Schlucht in das Radotiner Thal befinden sich in ersterer im Bereiche der schwarzen Kalke grosse Steinbrüche, in welchen namentlich Würfel für das Mosaikpflaster gewonnen werden. Hier sieht man auch am deutlichsten, dass der Tentaculitenkalk **Da** direct vom unteren Knollenkalke **Dc** überlagert wird.

In der weiteren Erstreckung der Stufe aus der Gegend von Třebotov über Solopisk, Vonoklas, zwischen Gross und Klein Mořina hindurch, über Budňan zur Beraun und am anderen Ufer westlich von Krupná und Korno gegen Tobolka sind nur minder gute Aufschlüsse vorhanden, die besten noch

in den Thalfurchen des Švarcavabaches, sowie der beiden westlicheren Bäche (S. 911), welche das Kalksteinplateau durchfurchen, und in kleinen Steinbrüchen *SO* von Třebotov und *W* von Vonoklas. Ueberall ist die Stufe durch typischen dünnbankigen, dunkelgrauen bis schwarzen Plattenkalk vertreten, in welchem aber Petrefakten weit seltener sind als z. B. bei Lochkov.

Ueber die sonstige Verbreitung der Tentaculitenkalkstufe lässt sich nichts weiter sagen, als was oben (S. 1015) angedeutet wurde. Die Einreihung der lichtgrauen Kalksteine, welche in dem ziemlich ausgedehnten, zum Littener Gute gehörigen Bruche zwischen Suchomast und Měňan aufgeschlossen sind, in diese Stufe ist nicht unanfechtbar, weil dieselben petrographisch nicht nur von typischen schwarzen Kalksteinen der Stufe **Da**, sondern auch von den helleren Schichten derselben, sowie vom Knollenkalke **Dc** völlig verschieden sind, und einen Crinoidenkalk vorstellen, der sich von dem sie unterlagernden dunkelgrauen und überlagernden röthlichen Crinoidenkalke nur durch die Farbe unterscheidet. Man hat es hier eben schon mit Seichtbildungen zu thun, welche im westlichen Theile des mittelböhmischen Silur- und Devongebirges so auffallend hervortreten. Ich glaube diese grobschichtigen, flach gegen *NW* einfallenden, mittelkörnigen Kalksteine der Stufe der hellen Zwischenkalke **Db** einverleiben zu dürfen.



Fig. 180. *Spirifer inchoans* **Barr. Kalksteinstück mit zahlreichen Exemplaren, wenig verkleinert. Kosořer Schlucht Da (Fft).**

In palaeontologischer Hinsicht ist die Stufe **Da** reich*) zu nennen. Schichtweise tritt *Tentaculites intermedius* Barr. massenhaft auf, ist aber auch sonst in fast jedem Kalksteine nachzuweisen, so dass die Stufe mit Recht als Tentaculiten-

*) Es beruht auf Irrthum, wenn die Stufe gelegentlich als petrefactenarm bezeichnet wird, denn in Anbetracht ihrer verhältnissmässig sehr geringen Mächtigkeit muss sie reich sowohl an Arten als Individuen genannt werden. Die bekannten Barrande'schen Diagramme geben kein richtiges Bild von der Verbreitung und Reichlichkeit der Versteinerungen in den einzelnen Schichtenstufen, weil sie die sehr verschiedene Mächtigkeit dieser letzteren nicht genügend berücksichtigen.

kalk bezeichnet werden darf. (Fig. 486). Von anderen Tentaculiten erscheint selten *Tent. acuarius* Richt. (Fig. 481). Vorzügliche Leitfossilien für die Stufe sind auch unter den Trilobiten vorhanden, wie besonders ***Bronteus umbellifer*** Beyr. (Fig. 476), ***Proetus lepidus*** Barr. (Fig. 501), und ***Phacops miser*** Barr., nebst welchen NOVÁK noch folgende Arten nennt: ***Acidaspis vesiculosa*** Beyr., ***Crotalocephalus gibbus*** Beyr. sp. und ***Crot. Sternbergi*** Boeck sp., ***Cyphaspis hydrocephala*** A. Röm. (*C. Barrandei* Corda), ***Harpes venulosus*** Corda, ***Harp. microporus*** Nov., ***Proetus heteroclytus***

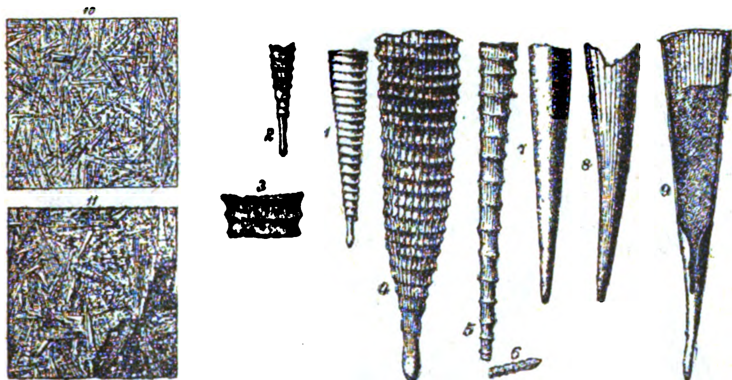


Fig. 481 bis *487*. Anneliden? des böhmischen Devons.
Nach *O. Novák*.

1, 2, 3 Tentaculites acuarius Richt. 1 Steinkern mit gut erhaltener, ungeringelter Spitze. 4mal vergröss. Srbsko Df (Hh1). 2 Jugendende mit theilweise erhaltener Schale. 8mal vergröss. Hlubočep Dd (Gg2). 3 Partie der Schale stark vergröss. — *4 Tentaculites elegans* Barr. Fast vollständig erhaltene Schale. 10mal vergröss. Hlubočep Dd (Gg2). — *5, 6 Tentaculites intermedius* Barr. 5 Fast vollständiges Exempl. mit Schale. 6 Anfangspartie. 15mal vergröss. Dvorets Da (Ff1). — *7 Styliola clavulus* Barr. 10mal vergröss. Srbsko Df (Hh2). — *8, 9 Styliola striatula* Nov. 8 Kleines Gehäuse mit vollständig erhaltener Schalenoberfläche. 15mal vergröss. St. Prokop Dc (Gg1). 9 Fast vollständiges, mit Gesteinsmasse ausgefülltes Gehäuse. 15mal vergröss. Hlubočep Dd (Gg2). — *10, 11* Je ein Stückchen Tentaculitenkalk Da und Tentaculitenschiefer Dd in natürl. Grösse.

Barr., *Proet. micropygus* Corda, *Proet.* sp. indet. und *Calymene* sp. indet. (Fig. 568, 556, 569 und 499). Von Fischresten wird *Machaeracanthus bohemicus* Barr. sp. (Fig. 551) angeführt, von dessen Flossenstachel im typischen Kalksteine des Slivenetzer Thales ein Bruchstück gefunden worden ist. Auch in dem oben erwähnten lichtgrauen körnigen Kalksteine zwischen Měňan und Suchomast ist vor einigen Jahren ein ähnlicher Fund gemacht worden, welcher allerdings nicht als sicher dieser Stufe angehörig gelten kann. Von anderen Crustaceen als Trilobiten sind aus der Stufe

Aristozoe solitaria Nov., *Ceratiocaris modesta* Nov. und

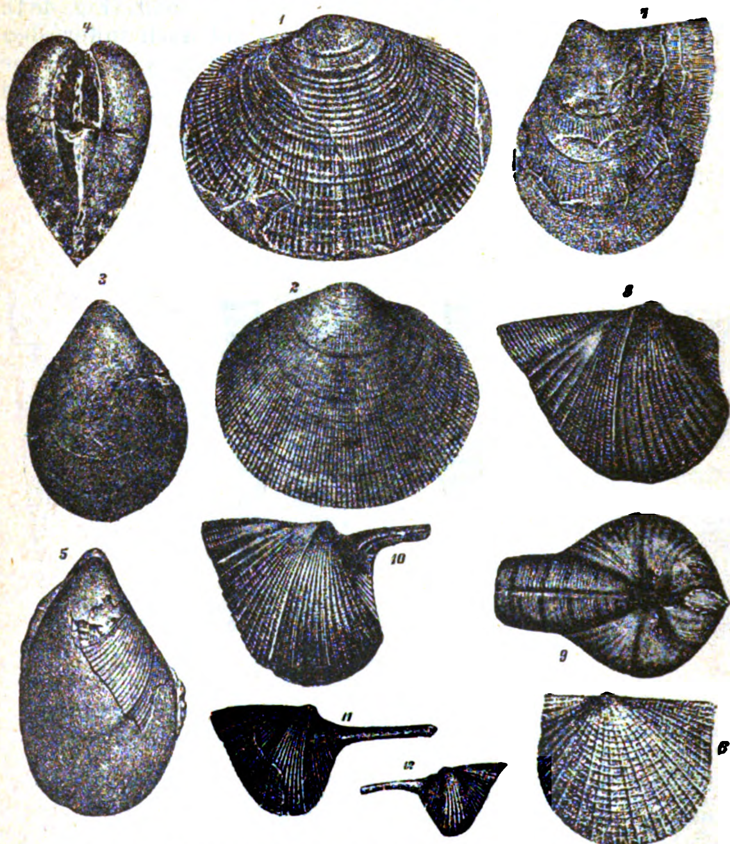


Fig. 488 bis *497*. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Devons. Nach *J. Barrande*.

1 Dalila insignis Barr. Wenig verklein. Gross Kuchel Da (Ff1). — *2 Dalila obtusa* Barr. Cca $^1/_2$ der nat. Gr. Lochkov Da (Ff1). — *3, 4 Mytilus conspicuus* Barr. $^2/_3$ der nat. Gr. Koněprus Db (Ff2). — *5 Mytilus confraternus* Barr. Wenig verklein. Koněprus Db (Ff2). — *6 Aviculopecten Niobe* Barr. Der linke Schlossrand ist etwas beschädigt. Fast 3mal vergr. Koněprus Db (Ff2). — *7 Avicula palliata* Barr. Koněprus Db (Ff2). — *8, 9 Gonocardium bohemicum* Barr. 8 Eine Seitenklappe, 9 die Muschel von der Schlossseite. Koněprus Db (Ff2). — *10 Gonoc. bohemicum* Var. *depressa* Barr. Měňan Db (Ff2). — *11 Gonocardium quadrans* Barr. Derselbe Fundort. — *12 Gonocardium artifex* Barr. Derselbe Fundort.

Wo nicht anders angegeben, versteht sich natürl. Gr.

Cerat. Damesi Nov. bekannt gemacht worden. Von Cephalopoden erscheinen 37 Arten aus 3 Gattungen. Hervorzuheben

wären: *Orthoceras bifrons* Barr., *Orth. culter* Barr., *Orth. decorum* Barr., *Orth. dulce* Barr., *Orth. originale* Barr., *Orth. pseudocalamiteum* Barr., *Orth. Peleus* Barr., *Orth. styloideum* Barr. und *Orth. subannulare* Münst. (Fig. 363, 364, 365 und 527), deren Vorkommen in **Da** wahrscheinlich ist, obwohl kaum eine Art sicher bestimmt sein dürfte; dann *Cyrtoceras distentum* Barr., *Cyrt. pugio* Barr., *Cyrt. sporadicum* Barr. und *Cyrt. inexpectatum* Barr. (Fig. 455); sowie *GyrocerasKayseri* Nov. Von allen 37 Arten sind 14 aus-

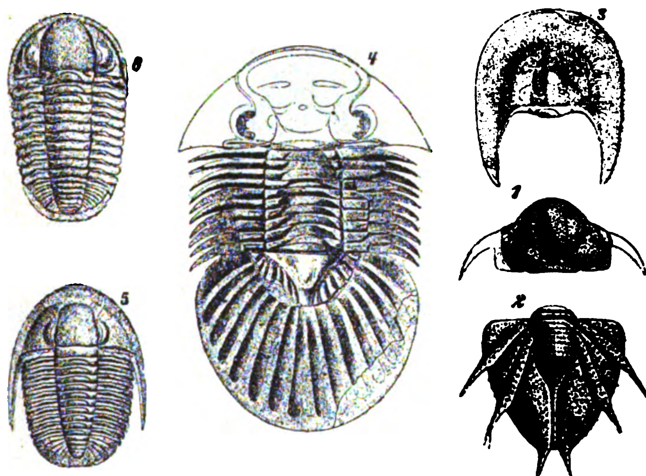


Fig. 498 bis *502*. Trilobiten des böhmischen Devons.
Nach *J. Barrande* und *O. Novák*.

1, 2 Lichas Haueri Barr. 1 Kopf z. Th. ergänzt, 2 Pygidium. Um $^1/_3$ verkleinert, Koněprus Db (Ff2). — *3 Harpes venulosus* Corda. Isol. Kopf, etwas verklein. Koněprus Db (Ff2). — *4 Bronteus palifer* Beyr. Das besterhaltene derzeit bekannte Exemplar mit restaurirtem Kopf. $^1/_3$ der natürl. Gr. Koněprus Db (Ff2). — *5 Proetus lepidus* Barr. Sehr wenig vergrössert. Dvorets Da (Ff1). Höher hinauf gehend. — *6 Proetus bohemicus* Corda. Natürl. Grösse. Koněprus Db (Ff2).

schliesslich auf die Stufe beschränkt und 21 Arten hat dieselbe mit der unterlagernden Cephalopodenkalkstufe **3b** gemeinsam. Gastropoden sollen nur durch 3 Arten vertreten sein, nämlich: *Platyostoma naticoides* A. Roem. (*Natica gregaria* Barr.), *Hercynella nobilis* Barr. sp. und *Hercyn. bohemica* Barr. sp. (Fig. 518). Von Acephalen erscheinen in der Stufe 20 Genera mit 42 Arten. Die ersteren haben sämmtlich zugleich Vertreter in **3b**, Arten sind beiden Stufen 9—10 gemeinsam, während höher hinauf nur eine einzige Art geht. Am häufigsten erscheinen in **Da**: *Astarte incerta*

Barr., *Avicula migrans* Barr., *Dalila insignis* Barr. (Fig. 488), *Dal. obtusa* Barr., *Dal. resecta* Barr. (Fig. 489, 424), *Dal. vermicularis* Barr., *Dualina inexplicata* Barr. (Fig. 404), *Hemicardium avis* Barr., *Lunulicardium evolvens* Barr., *Nucula elongans* Barr., *Panenka amoena* Barr., *Pan. discreta* Barr., *Pan. expansa* Barr., *Praelucina communis* Barr., *Prael. ancilla* Barr., *Prael. soror* Barr., *Služka bohemica* Barr. und *Vévoda exsul* Barr. Von Pteropoden werden aus der Stufe eine noch unbestimmte *Conularia* und *Orthotheca intermedia* Nov.*) angeführt. Brachiopoden erscheinen durch 23 Arten aus den 10 Gattungen; *Atrypa*, *Chonetes*, *Cyrtia*, *Discina*, *Lingula*, *Orthis*, *Pentamerus*, *Rhynchonella*, *Spirifer* und *Strophomena* vertreten. Die

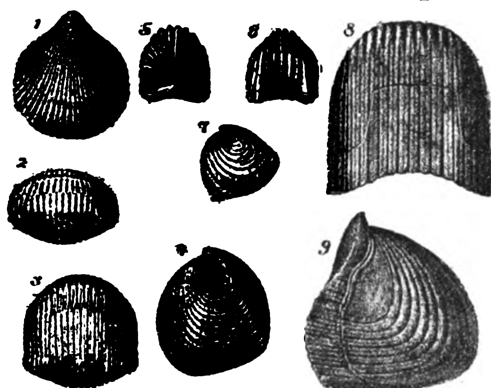


Fig. 503 bis *505*. Rhynchonellen des böhmischen Devons. Nach *J. Barrande*.
1, 2 Rhynchonella princeps Barr. (Var. *jejuna* Barr.) Koněprus Db (Ff2). — 3, *4 Rhynchonella princeps* Barr. Typische Form. Karlstein 3b (Ee2). — *5, 6, 7 Rhynchonella nympha* Barr. von vorne, von hinten und von der Seite. Koněprus Db (Ff2). — *8, 9 Rhynchonella Henrici* Barr. Typische breite Form. Derselbe Fundort.
Alle Figuren sind etwa um ein Drittel verkleinert.



Fig. 506. *Spirifer Nerei* Barr. Typische Form. 1 Rückenansicht, 2 Seitenansicht, 3 Frontansicht. Koněprus Db (Ff2). Im ganzen Unterdevon verbreitet.

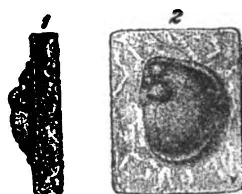


Fig. 507. *Aristozbe memoranda* Barr. 1 Von der Seite, 2 von oben. $^2/_3$ nat. Gr. Koněprus Db (Ff2).

*) Das Deckelchen dieser Art ist von Barrande *Cryptocaris suavis* benannt worden. Vergl. die Anmerkung S. 919.

gewöhnlichsten sind: *Chonetes minor* Barr., *Discina intermedia* Barr., *Disc. signata* Barr., *Lingula nigricans* Barr. (Fig. 299), *Orthis interjecta* Barr., *Pentamerus linguiferus* Sow. (Fig. 310), *Rhynchonella barbara* Barr., *Rhynch. princeps* Barr. (Fig. 503), *Spirifer digitatus* Barr., (Fig. 543), *Spir.*

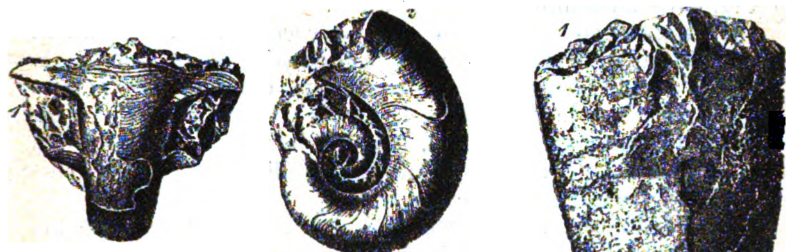


Fig. 508. *Gyroceras alatum* Barr. Seiten- und Rückenansicht. 1/2 nat. Gr. Koněprus Db (Ff2).

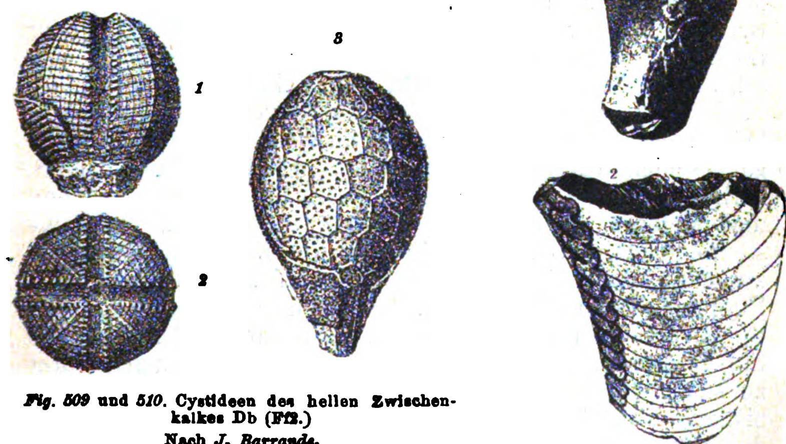


Fig. 509 und *510*. Cystideen des hellen Zwischenkalkes Db (Ff2.)
Nach *J. Barrande*.
1, 2 *Staurosoma rarum* Barr. Von der Seite, 2 von oben. 2mal vergröss. Koněprus Db (Ff2). — *3* *Proteocystites flavus* Barr. Längliche Form mit theilweise erhaltener Schale. Měňan Db (Ff2).

Fig. 511. *Cyrtoceras aduncum* Barr. 1 Von der Seite um 1/3 verklein. 2 Durchschnitt mit Kammerung und Sipho. Koněprus Db (Ff2).

inchoans Barr. (Fig. 480), *Spir. Nerei* Barr. (Fig. 506), *Spir. togatus* Barr. (Fig. 534), *Strophomena comitans* Barr., *Stroph. emarginata* Barr. und *Stroph. mimica* Barr. (Fig. 297, 516). Zu den Anneliden ist nebst den genannten Tentaculiten vielleicht auch *Cornulites* cf. *major* Barr. zu stellen. Von

niederen Thiergattungen erscheint in der Stufe ein nicht näher bestimmter *Monograptus* und in den sog. Spongienschichten überaus reichlich kieselige, 0·5 bis 5 *mm* lange Nadeln, von der Form des Oktaederaxenkreuzes, welche vorläufig unter dem Namen *Acanthospongia bohemica* Katzer (Fig. 478) zusammengefasst wurden.

Abgesehen von dem *Machaeracanthus*-Vorkommen, ertheilen die *Crotalocephalen*, *Cyphaspis hydrocephala* A. Roem. und *Acidaspis vesiculosa* Beyr., dann der vereinzelte *Gyroceras*, sowie *Tentacul. acuarius* Richt. der Stufe **Da** einen devonischen Anstrich, sonst aber schmiegt sie sich unverkennbar dem Obersilur an und stellt somit recht eigentlich eine Uebergangsstufe vor.

Die Mächtigkeit derselben beträgt höchtstens, wie bei Vyskočilka und Lochkov, 50 *m*, schrumpft aber auch bis auf wenige Bänke zusammen und kann im Mittel auf 20 *m* abgeschätzt werden.

Stufe der hellen Zwischenkalke Db (d. i. Barrande's Ff2 zum Theil). In der ganzen Erstreckung von Braník über Vyskočilka, durch die Schlucht Přídolí, über Lochkov, das Radotíner und Kosořer Thal folgt auf den schwarzen Tentaculitenkalk **Da** unmittelbar Knollenkalk der Stufe **Dc** (Gg1). Wohl erscheint an zwei Stellen zwischen beiden ein schmaler lichter Streifen, welcher aber als Uebergangsschicht des Knollenkalkes gedeutet werden kann. Anders verhält sich die Sache jedoch z. B. bei Dvoretz, Slichov und anderen Orten der westlichen Ausdehnung des Kalksteinplateaus. Hier erscheinen helle Kalksteine deutlich zwischen dem Tentaculitenkalk im Liegenden und dem Knollenkalk im Hangenden. Dagegen an einigen anderen Stellen scheinen rothe Kalksteine, die bislang zu Barrande's Ff2 gezählt wurden, selbst in den Knollenkalk eingeschaltet zu sein. Hieraus ergibt sich, dass die Stufe Ff2 nach der bisherigen Auffassung zum Theile entweder nur eine Facies des unteren Knollenkalkes darstellt, oder aber keinen bestimmten Horizont einhält. Wenn wir nun diejenigen rothen Kalksteine, welche bis jetzt als sicher der Knollenkalkstufe **Dc** angehörig erkannt worden sind, aus der Stufe **Db** ausscheiden, so verbleiben in derselben nur helle Kalke von mächtiger localer, aber allem Anscheine nach nicht continuirlicher Entwickelung, die an einigen Stellen zwischen den schwarzen Tentaculitenkalk und den unteren Knollenkalk eingeschaltet sind und deshalb als Zwischenkalk bezeichnet

werden mögen. Dieselbe Bedeutung wie den übrigen Schichtenstufen des mittelböhmischen Devons kommt den Zwischenkalken Db aber nicht zu.

Die Stufe Db besteht aus grobkörnigen bis fast dichten weissen, lichtgrauen oder röthlichen, selten dunkelrothen Kalksteinen, die durchwegs detritogenen Ursprunges sind und sich unverkennbar als Seichtbildungen documentiren. Sie sind wesentlich aus kleineren und grösseren Fragmenten von Versteinerungen zusammengesetzt, welche durch Kalk-

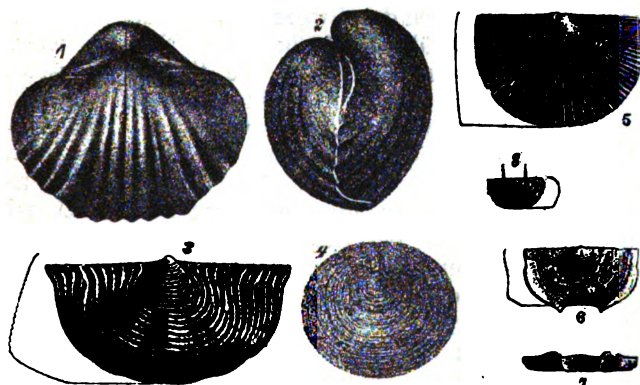


Fig. 512 bis *517*. Brachiopoden des böhmischen Devons. Nach *J. Barrande*.

1, 2 Pentamerus Sieberi v. Buch. Rücken- und Seitenansicht. Koněprus Db (Ff2) — *3 Strophomena rhomboidalis* Wilck. sp. (*Leptaena depressa* Dalm.) Rückenklappe etwas verklein. Links medianer Querschnitt. Koněprus Db (Ff2). Auch im Obersilur verbreitet. — *4 Discina tarda* Barr. 4mal vergröss. Srbsko Df (Hh1). Auch aus Dd (Gg2) bekannt. — *5 Strophomena neutra* Barr. Rückenklappe und medianer Schnitt. Koněprus Db (Ff2). — *6, 7 Strophomena emarginata* Barr. 6 Bauchklappe und Querschnitt, 7 Frontansicht. Derselbe Fundort. — *8 Chonetes novellus* Barr. Bauchklappe. Vávramühle Dd (Gg2).

spath verkittet werden. An einigen Stellen, zumal in der Koněpruser Gegend, wo Riffkorallen häufig sind, herrscht korallines Material vor, so dass die Bezeichnung Korallenbettkalk für diese Fälle nicht unpassend wäre. Anderwärts wieder machen sich Bruchstücke von Crinoidenstengeln, Brachiopoden, Trilobiten u. a. auffallend bemerkbar. Im normalen körnigen Kalke sind diese Bruchstückchen nur einige *mm* gross, stellenweise häufen sich aber grössere Bruchstücke oder auch ganze Versteinerungen an, wie namentlich bei Koněprus, wo die in den hellen Kalken vorkommende Unmasse von Petrefacten nicht gleichmässig vertheilt ist,

sondern hauptsächlich nesterweise in fast versteinerungsleeren Kalkmassen auftritt, so besonders Brachiopoden, Capuliden, Conocardien, Trilobiten, namentlich *Bronteus thysanopeltis* Barr., *Aristozoe regina* Barr. u. a. Zahllose Exemplare dieser Versteinerungen scheinen manchmal geradezu Löcher im petrefactenleeren Kalkstein auszufüllen. Die richtige Auffassung der hellen Zwischenkalke dürfte die sein, dass sie locale Anhäufungen von durch Strömungen zusammengetragenem detritogenem Material und Petrefacten vorstellen.

Die lichten Kalksteine der Stufe **Db**, welche nach den vorgenommenen Analysen durchwegs mehr minder dolomitisch sind, verwittern verhältnissmässig leicht.*) Die weissen dichten Kalke verwittern in eine lichte thonige Masse, die gewöhnlich röthlichen körnigen Kalke entweder direct zu grauem oder gelblichem Thon, oder vorerst in eine zellige Masse, die in Sand zerfällt, welcher der ferneren Verwitterung ziemlichen Widerstand leistet, aber schliesslich auch in eine gelbe thonige Substanz vollkommen zersetzt wird. Eigenthümlich ist, dass bei der Verwitterung Magnesiacarbonat rascher abnimmt als kohlensauerer Kalk. Es mag dies damit zusammenhängen, dass letzterer im Kalkstein vorwaltend in grösseren gut entwickelten Individuen, ersterer aber nur in kleinen Körnchen vorhanden ist, welche der Zersetzung rascher anheimfallen als jene. Das gelbe thonige Verwitterungsproduct ist für die hellen Zwischenkalke sehr charakteristisch. Durch Brennen erzielt man aus denselben einen für Tagbauten geeigneten Kalk, ausgiebiger werden sie jedoch zu Saturationszwecken in Zuckerfabriken, als Zierstein (weisser Marmor) und zum Theil als Pflasterstein verwendet.

Was die Verbreitung der Kalke **Db** anbelangt, so ist schon oben bemerkt worden, dass dieselbe keine zusammenhängende zu sein scheint. In der That ist die Stufe im östlichen Theile des mittelböhmischen Kalksteinplateaus von Braník bis Třebotov nicht vorhanden**), sondern entwickelt

---

*) Friedr. Katzer. Ueber die Verwitterung der Kalksteine der Barrande'schen Etage Ff2. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXVII, 1888, pag. 387. — Alle Analysen des frischen Gesteines ergeben 85—92% kohlensaueren Kalk und 6—15% kohlensauere Magnesia.

) In einigen unserer Profile erscheint sie zwar auch hier eingezeichnet, was jedoch auf theoretischer Annahme beruht. In Wirklichkeit lässt sie sich entweder gar nicht nachweisen, oder es können gewisse helle Streifen, wie oben (S. 1026) schon bemerkt wurde, als Uebergangsschichten der Stufe **Dc gedeutet werden. Auch ist zu betonen, dass weitere Terrainstudien noch Manches genau festzustellen haben.

sich erst weiter südlich in der Gegend von Solopisk, Gross Mořina, Karlstein und Tobolka, hauptsächlich aber im Westen in der Erstreckung von Koněprus gegen Tetín, dann von Hostín und St. Ivan bis Hoch Újezd im St. Prokopithale, bei Slichov und Dvoretz. Es erfordert noch weitere Terrain-

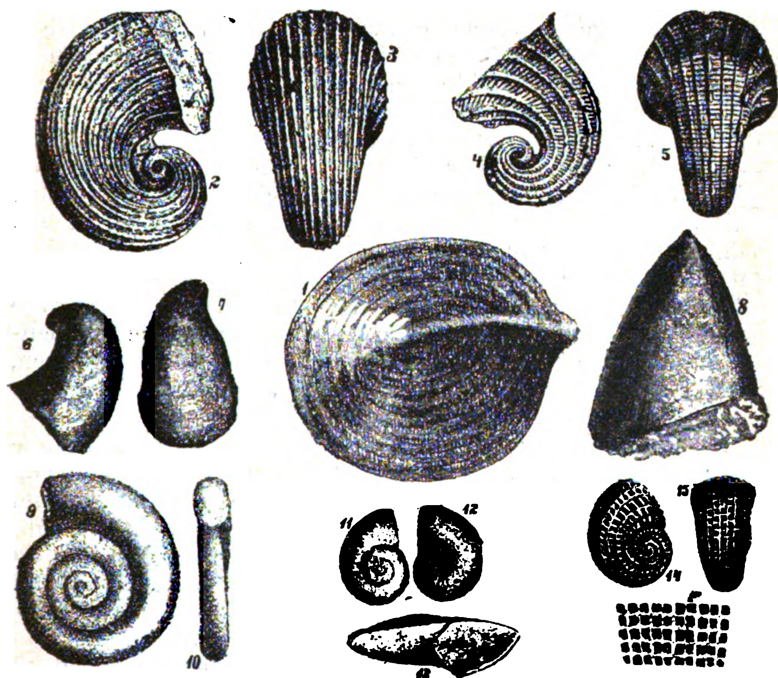


Fig. 518 bis 525. Gastropoden des böhmischen Devons. Z. Th. nach *Quenstedt*.

1 *Hercynella bohemica* Barr. Etwas verkleiu. Lochkov Da (Ff1). — 2, 3 *Euomphalus sculptus* Barr. Koněprus Db (Ff2). — 4, 5 *Tuba Barrandei* Quenst. Wenig verklein. Ebendaher. — 6, 7 *Capulus Zinkeni* Roem. Ebendauer. — 8 *Acroculia conica* Barr. Ebendaher. — 9, 10 *Euomphalus annulatus* Goldf. Ebendaher. — 11, 12, 13 *Pleurotomaria lenticularis* Hall. 11 von oben, 12 von unten, 13 ein grösseres Exempl. von der Seite die Mündung zeigend. Ebendaher. — 14, 15, 16 *Euomphalus funatus* Barr. Ebendaher. 16 Partie der Oberfläche vergrössert.

studien, um sicherzustellen, ob auch wirklich alle Kalksteine dieser Erstreckung, welche bislang der BARRANDE'schen Stufe Ff2 zugezählt wurden, unserer Stufe **Db** angehören, oder nicht vielmehr, wie es den Anschein hat, zum Theil dem unteren Knollenkalke **Dc** einzureihen sind. Typisch entwikkelt ist die Stufe **Db** nur bei Koněprus, St. Ivan, Slichov und Dvoretz.

An letzterem Orte überlagert heller ungeschichteter Kalkstein in dem noch erhaltenen Reste des Dvoretzer Felsens ganz deutlich die Spongienschichten der Stufe **Da** und wird selbst wieder von typischem Knollenkalk überlagert. Der Uebergang vom lichtgrauen oder etwas röthlichen körnigen Kalkstein in diesen letzteren ist ein anscheinend allmäliger, dagegen erscheint zwischen dem hellen Kalkstein und den Spongienschichten ein breccienartiges Uebergangsgestein, welches aus Trümmern eines dunklen Kalksteines (Cephalopoden- oder Tentaculitenkalk?) besteht, die durch grobkrystallinischen weissen Kalkstein verkittet werden. (Fig. 477). Hier hat offenbar ein Hyathus zwischen den Stufen **Da** und **Dc** stattgefunden, welcher, weil an anderen Stellen ein ganz allmäliger Uebergang vom Tentaculitenkalk in den unteren Knollenkalk besteht, so erklärt werden muss, dass der helle Zwischenkalk zu Beginn der Bildungszeit der Stufe **Dc** wegen der local bestehenden günstigen Verhältnisse zur Ablagerung gelangen konnte. Diese günstigen Verhältnisse bestanden im seichten Meere und in Strömungen, durch welche Massen von organogenem Detritus zusammengetragen wurden.

Diese Erklärung passt auch auf die übrigen Punkte der typischen Entwickelung der Stufe **Db** in der Zone von Dvoretz über Slichov, St. Ivan bis in die Koněpruser und Měňaner Gegend, in welche Zone auch die oben (S. 940) erwähnten Seichtbildungen der Cephalopodenkalkstufe **3b** fallen, welche eine überraschende Uebereinstimmung mit jenen der Stufe **Db** aufweisen, was die Gleichheit der Bildungsverhältnisse in diesem ganzen Zuge darthut.

Die Dvoretzer Partie des hellen Zwischenkalkes scheint gegen die Moldau, als auch gegen Pankratz auszukeilen. Desgleichen scheinen die Kalke des Slichover Weissen Felsens (Bílá skála), die Saturationskalke des St. Prokopithales, die hellen Kalksteine von St. Ivan und besonders die korallen- und brachiopodenreichen weissen Kalke von Koněprus selbständige fast stockförmige Partien von beschränkter oberflächlicher Ausdehnung, aber ziemlich bedeutender Mächtigkeit vorzustellen. An allen diesen Punkten ist der Kalkstein zum Theil ungeschichtet und durch Neigung zur Höhlenbildung ausgezeichnet. So bestand im Dvoretzer Felsen, wo man gegenwärtig im hellen Zwischenkalke nur einige geringe Aushöhlungen wahrnimmt, noch vor etlichen Jahren eine grosse Höhle, von welcher kaum noch Spuren vor-

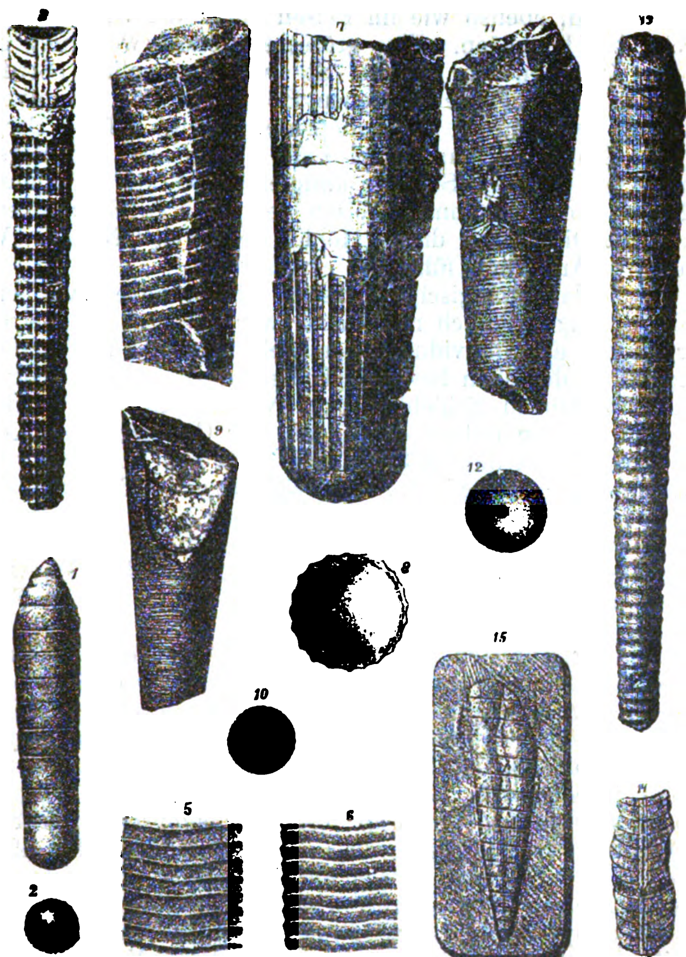


Fig. 526 bis 538. Orthoceraten des böhmischen Devons.
Nach *J. Barrande.*

1 2, Orthoc. arundo Barr. Excentr. Sipho. Hlubočep De (Gg3). — *3 Orthoc. pseudocalamiteum* Barr. Z Th. entblösste Kammerung u Sipho. Wenig verkl. Koněprus Db (Ff2) — *4 Orthoc. degener* Barr. Fast $^1|_2$ nat. Gr. Damil Dc (Gg1). — *7, 8 Orthoc. Bacchus* Barr. Etwa $^1|_2$ nat. Gr. Die Endscheidewand 8 zeigt den seitlichen Sipho. Lochkov Dc (Gg1). — *6, 9, 10 Orthoc. retusum* Barr 9 zeigt einige Scheidewände. 10 Querschnitt mit centralem Sipho. Wenig verklein. 6 Schalenoberfläche vergröss. Braník Dc (Gg1). — *5, 11, 12 Orthoc. renovatum* Barr. 11 u. 12 wenig verklein. Der Sipho etwas excentrisch. 5 Schalenoberfläche vergröss. Lochkov Dc (Gg1). — *13, 14 Orthoc. pulchrum* Barr. 13 fast $^1|_2$ nat. Gr. 14 Längsschnitt eines anderen Exempl. zeigt die Kammern und den Sipho. Koněprus Db (Ff2). — *15 Orthoc. revertens* Barr. Hlubočep Dd (Gg2).

handen sind, ebenso wie im Felsen unter der St. Prokopikirche bei Hlubočep. Eine grössere Höhlenerweiterung im hellen Zwischenkalke ist bei St. Ivan zugänglich (Stydlé vody, S. 912). Ferner bestehen Höhlen in der Hauptverbreitung der Stufe in der Koněpruser Gegend auf der Bergkuppe Kobyla und am Zlatý kůň, an welche sich Sagen von einem grossen Schatze knüpfen, sowie in dem westlichsten, Kotyz genannten Felsen des letzteren Bergrückens (S. 913). Die Decke dieser Höhle, welche den Namen „Ve vratech“ (Am Thor) führt, ist eingesunken.

In palaeontologischer Hinsicht ist der helle Zwischenkalk **Db** ungewöhnlich reich und zwar nicht nur in Betreff der Anzahl der Individuen, von welcher man eine Vorstellung durch die oben berührte Thatsache erhält, dass Petrefacten in ganzen Schichten und Nestern angehäuft sind; sondern auch in Betreff der Anzahl der Gattungen und Arten. Jedoch ist diesbezüglich erst noch eine Revision vorzunehmen, um diejenigen Arten, welche sich auf die Schichten beschränken, die als nicht zu dieser Stufe gehörig erkannt worden sind, aus den gegenwärtig für dieselbe als giltig angenommenen Verzeichnissen auszuscheiden. Wieweit es uns vorderhand möglich war, haben wir hierauf im Folgenden schon Rücksicht genommen.

Von Fischresten werden aus der Stufe von Koněprus angeführt: *Machaeracanthus bohemicus* Barr. sp. (Fig. 551) und *Coccosteus primus* Barr. Unter den zahlreichen Trilobiten sind die gewöhnlichsten: *Acidaspis vesiculosa* Beyr., *Bronteus palifer* Beyr. (Fig. 500), *Bront. campanifer* Barr., *Bront. thysanopeltis* Barr., *Bront. rhinoceros* Barr., *Crotalocephalus Sternbergi* Boeck sp., *Harpes venulosus* Corda (Fig. 499), *Harpes reticulatus* Corda, *Lichas Haueri* Barr. (Fig. 498), *Phacops Boecki* Corda, *Phac. breviceps* Barr., *Phac. fecundus* Var. *major* Barr., *Proetus bohemicus* Corda (Fig. 502), *Proet. complanatus* Barr., *Proet. neglectus* Barr., *Proet. orbitatus* Barr. und *Proet. tuberculatus* Barr. Von sonstigen Crustaceen scheinen nach Novák *Aristozoe regina*, *Ceratiocaris debilis* und *Bactropus longipes* zusammenzugehören und zwar als Schalen des Cephalothorax und Glieder des Postabdomens von *Aristozoe regina* Barr., welcher Name für die so restaurirte Art beibehalten wurde. Novák stellt die Gattungen *Aristozoe, Callizoe*, *Orozoe*, *Ptychocaris* zu den Phyllocariden und glaubt einer von diesen Formen könnten die Abdominalsegmente angehören, welche Bar-

RANDE *Eurypterus pugio* benannt hat und die NOVÁK auf *Phasganocaris pugio* Barr. sp. umtauft. Aus den früher

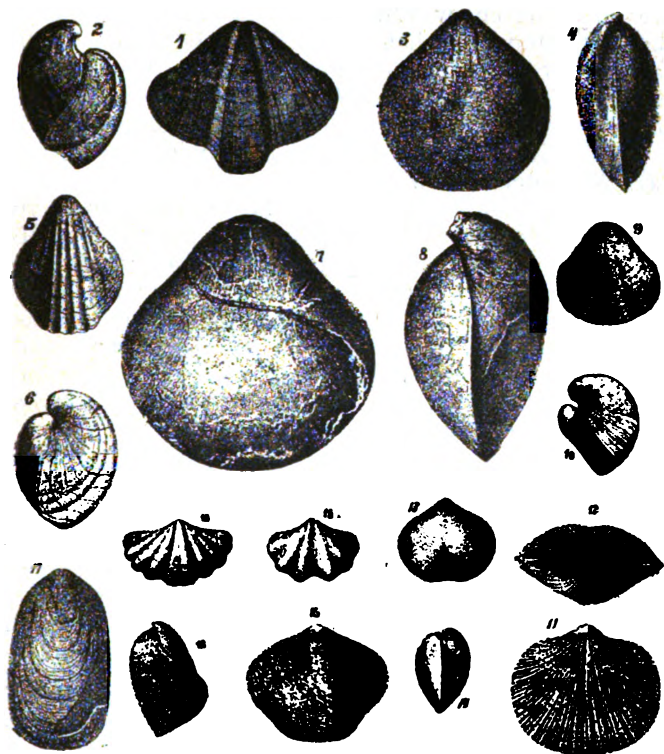


Fig. 534 bis 548. Brachiopoden des böhmischen Devons. Nach *J. Barrande.*

1, 2 Spirifer togatus Barr. 1 Bauchklappe, 2 Seitenansicht. Tachlowitz 3b (Ee2), auch bei Koněprus Db (Ff2) häufig. — *3, 4 Retzia melonica* Barr. Bauchklappe und Seitenansicht. Koněprus Db (Ff2). — *5, 6 Pentamerus galeatus* Dalm. sp. Desgl., derselbe Fundort. — *7, 8 Stringocephalus bohemicus* Barr. Rücken- und Seitenansicht. Wenig verklein. Derselbe Fundort — *9, 10 Pentamerus strix* Barr. Bauchklappe und Seitenansicht. Derselbe Fundort. — *11, 12 Orthis occlusa* Barr. Rücken- und Schlossseite. Ebendaher — *13, 14 Atrypa compressa* Sow. Typische Form wenig verklein. Ebendaher. — *15, 16 Atrypa Thetis* Barr. Grosse Art. Ebendaher. — *17 Lingula bohemica* Barr. Fast 2 mal vergröss. Ebendaher. — *18, 19 Spirifer digitatus* Barr. 18 Bauchklappe, 19 Rückenklappe wenig vergrössert. Slivenetzer Thal Da (Ff1).

genannten Gattungen erscheinen bei Koněprus am häufigsten: *Aristozoe amica* Barr., *Arist. lepida* Barr., *Arist. memoranda* Barr. (Fig. 507). *Callizoe bohemica* Barr., *Orozoe mira*

Barr. Von Ostracoden wären ferner anzuführen: *Primitia debilis* Barr., *Prim. modesta* Barr. und *Prim. socialis* Barr.

Von Cephalopoden sind Orthoceraten durch mehr als 40 Arten vertreten, wovon jedoch nur sehr wenige häufiger vorkommen und zwar hauptsächlich solche Arten, die auch in anderen Schichtenstufen gemein sind, wie *Orthoceras capillosum* Barr., *Orth. pseudocalamiteum* Barr. (Fig. 527), *Orth. pulchrum* Barr. (Fig. 532), *Orth. subannulare* Barr. (Fig. 363). Anderen Cephalopodengattungen gehören nur wenige Vertreter an, wie *Gomphoceras semiclausum* Barr., *Cyrtoceras aduncum* Barr. (Fig. 511), *Cyrt. aequale* Barr. (Fig. 350); *Cyrt. heteroclytum* Barr., *Cyrt. sporadicum* Barr. *Gyroceras alatum* Barr. (Fig. 508); *Trochoceras Davidsoni* Barr. und *Troch. mancum* Barr. Bezeichnend ist das erste Auftreten von Goniatiten, von welchen in der Stufe **Db** *Aphyllites fidelis* Barr. (Fig. 545); *Anarcestes crispus* Barr. (Fig. 547), *Anarc. solus* Barr. und *Anarc. plebeius* Barr. (*An. lateseptatus* Beyr. Fig. 588) ziemlich häufig vorkommen.

Gastropoden sind recht zahlreich, jedoch nur wenig bekannt. Am meisten Vertreter besitzen die Gattungen: *Capulus*. *Euomphalus*, *Murchisonia*, *Pleurotomaria*, *Tubina*, *Turbo* und *Turritella*. Mehrere Arten sind auf S. 1029 (Fig. 519 bis 525) abgebildet. Muscheln (Acephalen) sind durch die Gattungen: *Astarte*, *Aviculopecten*, *Avicula*, *Cardium*, *Conocardium*, *Cypricardinia*, *Edmondia*, *Goniophora*, *Isocardia*, *Královna (Regina)*, *Modiolopsis*, *Mytilus* und *Panenka (Puella)* vertreten. Die gewöhnlichsten von den 85 Arten sind etwa: *Aviculopecten Niobe* Barr. (Fig. 492), *Avicula imperfecta* Barr, *Avic. palliata* Barr., *Avic. spoliata* Barr. (Fig. 493, 583). *Avic. bohemica* Barr; *Conocardium artifex* Barr., *Conoc. bohemicum* Barr., *Conoc. quadrans* Barr. (Fig 495 bis 497), *Conoc. modestum* Barr; *Cypricardinia squamosa* Barr; *Modiolopsis plebeia* Barr; *Mytilus confraternus* Barr., *Myt. conspicuus* Barr. (Fig. 491, 492) und *Myt. elongans* Barr.

Von Pteropoden werden aus der Stufe die Gattungen *Hyolithus*, *Chiton* und *Conularia* angeführt, namentlich *Hyolithus aduncus* Barr.. *Hyol. columnaris* Barr. (Fig. 367), *Hyol. discors* Barr; *Conularia fragilis* Barr. und *Con. simplex* Barr.

Sehr reich an Arten und Individuen ist die Brachiopodenfauna des hellen Zwischenkalkes, zumal in gewissen Bänken bei Koněprus. BARRANDE führt aus den Gattungen:

Atrypa, *Chonetes*, *Clorinda*, *Cyrtia*, *Cyrtina*, *Discina*, *Lingula*, *Merista*, *Meristella*, *Orthis*, *Pentamerus*, *Retzia*, *Rhynchonella* *Siphonotreta*, *Spirifer*, *Stringocephalus* und *Strophomena* 222 Arten an. Die wichtigsten darunter sind: *Atrypa comata* Barr., *Atr. compressa* Sow. (Fig. 540), *Atrypa Dormitzeri* Barr., *Atrypa linguata* v. Buch (Fig. 307), *Atr.*

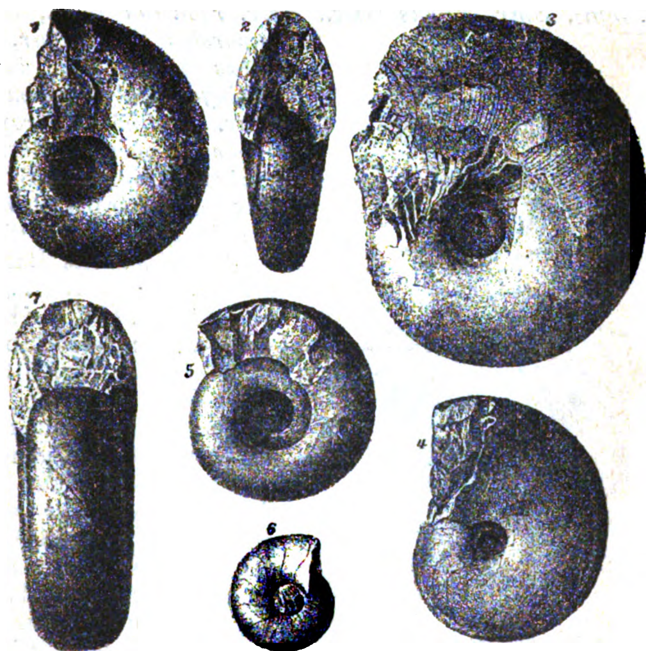


Fig. 544 bis *547*. Goniatiten des böhmischen Devons.
Nach *J. Barrande*.
1, 2 Aphyllites verna Barr. Hlubočep De (Gg3). — *3, 7 Aphyllites fidelis* Barr. Koněprus Db (Ff2). — *4 Aphyllites occultus* Barr. Hlubočep De (Gg3). — *5 Anarcestes simulans* Barr. Ebendaher. — *6 Anarcestes crispus* Barr. Koněprus Db (Ff2). Sämmtlich wenig verkleinert.

obovata Sow. (Fig. 306), *Atr. reticularis* Linné sp. (Fig. 301), *Atr. Thetis* Barr. (Fig. 541); *Chonetes bohemicus* Barr., *Chon. Verneuili* Barr.; *Cyrtina heteroclyta* Defr. sp. (Fig. 304); *Discina bohemica* Barr., *Disc. Maeotis* Eichw. (Fig. 300); *Lingula bohemica* Barr. (Fig. 542); *Merista Calypso* Barr., *Mer. passer* Barr. (Fig. 308); *Meristella Circe* Barr; *Orthis Gervillei* Barr., *Orth. honorata* Barr. (Fig. 298), *Orth.*

interjecta Barr., *Orth. occlusa* Barr. (Fig. 539); *Pentamerus galeatus* Dalm. sp. (Fig. 536), *Pent. linguiferus* Sow. (Fig. 310), *Pent. optatus* Barr., *Pent. Sieberi* v. Buch (Fig. 512), *Pent. strix* Barr. (Fig. 538); *Retzia melonica* Barr. (Fig. 535); *Rhynchonella Henrici* Barr., *Rhynch. nympha* Barr., *Rhynch. princeps* Barr. (Fig. 503 bis 505), *Rhynch. Wilsoni* Sow.; *Spirifer digitatus* Barr. (Fig. 543), *Spir. Nerei* Barr. (Fig. 506), *Spir. Peleus* Barr., *Spir. robustus* Barr., *Spir. superstes* Barr. *Spir. togatus* Barr. (Fig. 534); *Stringocephalus bohemicus* Barr. (Fig. 537); *Strophomena bohemica* Barr. *Stroph. comitans* Barr. (Fig. 297), *Stroph. emarginata* Barr. (Fig. 516), *Stroph. humilis* Barr., *Stroph. neutra* Barr. (Fig. 515), *Stroph. Phillipsi* Barr. *Stroph. depressa* Sow. *rhomboidalis* (Fig. 513.)

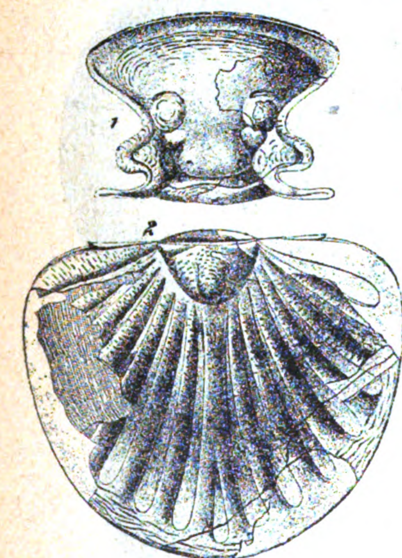


Fig. 548. Bronteus viator Barr. Nach *O. Novák*.

1 Glabelle (mittleres Kopfstück) mit theilweise erhaltener Schale. 2 Pygidium (Schwanzstück). 1/3 der natürl. Grösse. Mě ň a n Dc (Ggl).

Von Anneliden, zu welchen wahrscheinlich die Tentaculiten gehören dürften, wird aus der Stufe *Tentaculites acuarius* Richt. (Fig. 481) angeführt. Bryozoen kommen bei Koněprus häufig vor. Sie gehören den Gattungen *Fenestella*, *Filites*, *Hemitrypa* und *Retepora* an (Fig. 549). Von Echinodermen sind aus der Stufe die Cystideen *Proteocystites flavus* Barr. und *Staurosoma rarum* Barr. (Fig. 509 u. 510) beschrieben worden.

Korallen sind sehr reichlich vorhanden, besonders bei Koněprus. Vornehmlich sind die Gattungen *Cyathophyllum*, *Favosites*, *Stromatopora*, dann auch *Amplexus*, *Calceola*, *Lithostrontion*, *Petraia*, *Pelliculites* und *Zaphrentis* vertreten.

Die Mächtigkeit des hellen Zwischenkalkes **Db** ist eine sehr veränderliche. An einigen Stellen beträgt sie nur wenige Fuss, bei Koněprus aber wohl 100 *m*.

Unterer Knollenkalk Dc (d. i. BARRANDE's Ggl und Ff2 z. Th.). Das herrschende Gestein dieser Stufe ist ein sehr charakteristischer Kalkstein, der aus lauter Knollen zusammengesetzt erscheint. Die nuss- bis kopfgrossen Knollen sind durch meistens gleichartige, selten etwas mehr mergelige Kalksteinmasse verbunden und treten daher auch nur auf den Schichtenflächen deutlich hervor, welche in Folge dessen höckerig erscheinen. Die Kalksteine sind gewöhnlich grau bis schwarzgrau, recht häufig auch roth, selten grünlich. Die grauen Abarten sind stets sehr deutlich geschichtet, wogegen die rothen an einigen Stellen nur in grobe Bänke abgesondert sind. In den grauen Knollenkalken werden die Schichten häufig durch 2 bis 5 *cm* mächtige thonige Zwischenlagen von schwarzbrauner bis schwarzer Farbe von einander getrennt, welche sich an die höckerigen Schichtenflächen genau anschmiegen und von Spiegelgleitflächen be-

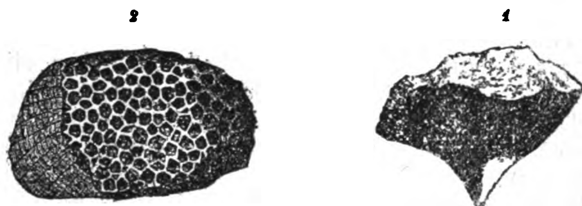


Fig. 549 und *550. 1 Retepora nobilis* Barr. Měňan Db (Ff2). — *2 Favosites bohemica* Barr. Etwa 1/2 nat. Gr. Švagerka Dc (Ggl.)

grenzt werden, die manchmal parallel geschrammt sind. Offenbar stellen diese Zwischenmittel Ansammlungen von thonigen Substanzen während Unterbrechungen der regelmässigen Kalkablagerung vor.*) Durch Verwitterung lockert sich das Gefüge des Kalksteines, welcher schliesslich in ein knolliges Geröllе zerfällt. In der Regel bestehen die Schichten durchwegs aus mergeligem, dichtem, am Bruche fast mattem, splitterigem Kalkstein, manchmal werden die Knollen aber auch von gelblichgrauem Hornstein gebildet. Dieser letztere enthält verhältnissmässig reichlich mikroskopische kieselige Reste von Organismen (Radiolarien, Spongien), während die Kalkmasse hauptsächlich aus kalkigen Organismenresten besteht, unter welchen Tentaculiten nie fehlen. Die mikroskopische Beschaffenheit aller Abarten des

*) Friedr. Katzer, Ueber schieferige Einlagen in den Kalken Ggl. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. 1886.

Knollenkalkes, ausgenommen die sehr mergeligen oder dolomitisirten, ist eine überraschend gleichartige. Die rothen Abarten pflegen nicht selten mehr krystallinisch und körnig zu sein als die grauen, was mit einer Metamorphose zusammenhängen mag, welche auch die Rothfärbung bewirkte. Dafür werden sie seltener von weissen spathigen Calcitadern durchzogen als die grauen. Der Uebergang vom Tentaculitenkalk **Da** in den Knollenkalk **Dc**, welche ja beide tentaculitenreiche Tiefseeablagerungen vorstellen, ist ein ganz unmerklicher. Ebenso findet dort, wo zwischen beide der helle Zwischenkalk eingeschaltet ist. ein allmäliger Uebergang von diesem in den Knollenkalk statt. Im Hangenden der Stufe sind die Schichten an einigen Stellen kieselig und wechsellagern mit kurzen platten Hornsteinlinsen. An anderen Orten lösen sich die Schichten allmälig in Knollenlagen auf, deren Bindemittel immer thoniger und schieferiger wird, wodurch der unmerkliche Uebergang in die Hangendstufe **Da** bewirkt wird.

Der Knollenkalkstein **Dc** ist in technischer Hinsicht von besonderer Wichtigkeit, da er einen vorzüglichen hydraulischen Kalk liefert.*) Der berühmte Prager Altstädter Kalk wird eben aus diesem Kalkstein in Branik gebrannt. Die rothen Abarten (sog. Marmor) können als Zierstein für gedeckte Orte verwendet werden. Zu Monumenten, die im Freien stehen sollen, eignen sie sich schlecht, weil sie schon in einigen Jahren Klüfte bekommen und der knollige Charakter durch die Witterung zu deutlich hervortritt. In ausgedehntem Masse wurden sie früher zu Trottoirplatten und gegenwärtig zur Herstellung der kleinen Würfel für das Mosaikpflaster benützt.

Die Verbreitung der Stufe ist eine ansehnliche. In Folge Zusammenstauung und Verwerfung an der Hauptbruchlinie, welche die Grabensenkung des mittelböhmischen Silur- und Devongebirges der Länge nach durchzieht, erscheint sie ebenso wie die höheren (jüngeren) Schichtenstufen in drei Zügen: einem östlichen, westlichen und mittleren.

*) Die Kalkbrenner unterscheiden blauen (modrák) und gelben (žluťák) Kalkstein. Nach einer Analyse von L. Zykán enthält ersterer: CaO 33·20%, MgO 0·72, CO_2 25·92, Al_2O_3 2·89, SiO_2 30·96%, letzterer in derselben Reihenfolge: 45·10, 0·52, 34·28, 0·05, 18·49%. Nach O. Rumler besteht der Knollenkalk von Dvoretz aus: 72·41% kohlensauer. und 1·39% phosphorsaur. Kalk, 6·99 Bitumen, 3·43 lösliche Kieselsäure. 15·68 unlösl. Rückstand, 1·38% Eisenoxyd und Thonerde.

Der östliche Zug beginnt mit dem Braníker Felsen, streicht quer über die Moldau, tritt am linken Gehänge der Schlucht zwischen Gross Kuchel und Slivenetz deutlich zu Tage, erscheint dann erst wieder bei Lochkov und zieht über Kosoř, Třebotov, zwischen Mořina und Mořinky hindurch über Karlstein zum Beraunflusse, übersetzt denselben

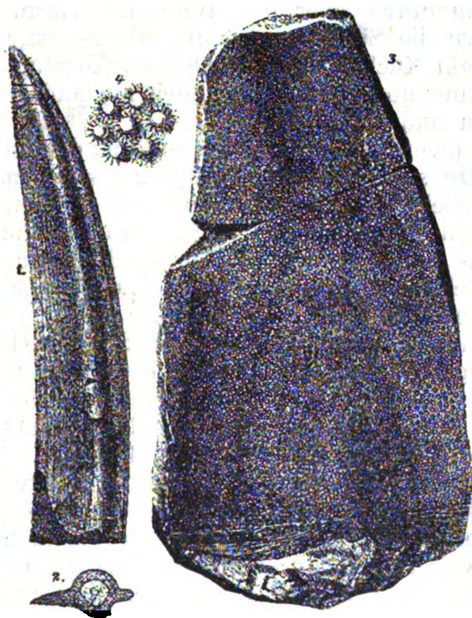


Fig. 551 und *552.* Fischreste des böhmischen Devons. Nach *J Barrande.*

1, 2 {*Machaeracanthus bohemicus* Barr. sp. 1 Flossenstachel. 2 Querschnitt etwa in der Mitte der Länge. $^1/_2$ nat. Grösse. Choteč Dc (Ggl). Auch aus den tieferen Schichtenstufen bekannt. — *3, 4 Coccosteus Friči* Barr. 3 Panzerplatte. Mehr als $^1/_2$ verkleinert. 4 Ein Theil der Oberfläche derselben vergrössert. Die kleinen Erhebungen sind conisch. Švagerka bei Hlubočep Dc (Ggl).

und breitet sich bis Koda und Tobolka aus. In der Vinařitz-Koněpruser Kalksteinpartie nimmt die Stufe die Gegend zwischen Měňan, Suchomast und Koněprus ein. Der westliche Zug lässt sich aus dem Waldgebiete von Tetín durch den südlichsten Theil der Gemeinde St. Johann unter dem Felsen bis Hoch Újezd verfolgen, erscheint dann *N* von Chejnitz in einer verworfenen Partie und zieht weiter

nördlich in dem Thale des Dalejer Baches aus der Gegend von Řepora über Klukowitz und St. Prokop bis Slichov. Am jenseitigen Moldauufer erscheint die Stufe **Dc** nurmehr in spärlichen Resten am Dvoretzer Felsen. Der mittlere Zug endlich, welcher auf der Karte in Folge der wiederholten Wellen in mehreren parallelen Streifen erscheint, zieht vom Slivenetzer Friedhofe zwischen Lochkov und Kopanina hindurch über den Radotíner Bach, an dessen beiden Ufern die Stufe vorzüglich entblösst ist, weiter über Choteč, Klein Kuchař, Trnový Oujezd, Kozolup bis Srbsko an der Beraun und breitet sich noch am anderen Ufer zwischen Koda und Tetín aus.

Nur einige Punkte dieser Erstreckung des unteren Knollenkalkes **Dc** seien näher in's Auge gefasst! Im Dvoretzer Felsen erscheinen Reste des typischen Knollenkalkes, der noch vor einigen Decennien den ganzen burgähnlichen Gipfel des Felsens einnahm, nur in der nördlichsten Partie in 3 bis 5 *m* Mächtigkeit über dem hellen Zwischenkalk, wie dies Fig. 477 veranschaulicht. Im Braníker Felsen ist der Knollenkalk mächtig entwickelt und in Steinbrüchen an der Strasse aufgeschlossen. Die Schichten verflächen steil nordwestwärts scheinbar unter die untersilurische Stufe **2d**, welche an der Bruchlinie des Dvoretzer Thälchens an die devonische Stufe **Dc** anstösst. (Fig. 415.)

Am linken Ufer der Moldau ist der untere Knollenkalk bei Slichov an der Strasse vorzüglich entblösst, desgleichen im Einschnitte der Verbindungsbahn etwa in halber Höhe des Ctiradhügels und am südlichen Abhange des gedehnten Plateaus Dívčí hrady, welches mit jenem im Zusammenhange steht (Fig. 613). Der Knollenkalk **Dc** der Dívčí hrady fällt in steilen kahlen Wänden in das Hlubočeper Thal ein, welches auch von der entgegengesetzten südlichen Seite her von Knollenkalk eingeschlossen wird. Nahe der Mündung desselben in das Moldauthal befindet sich ein bekannter Fundort von Petrefacten (Švagerka). Im erwähnten Eisenbahneinschnitte erscheinen die Kalksteine vielfach zusammengestaut und in verworrener Lagerung, ähnlich wie die Tentaculitenkalke **Da** bei Vyskočilka. (Fig. 479). Bei Kuchelbad, rechts vom Slivenetzer Wege, ist der untere Knollenkalk in einem kleinen Steinbruche aufgeschlossen. Er ist hier theils roth gefärbt, theils dolomitisirt. Interessant ist eine ganz deutliche Verwerfungskluft, deren mit weissem Kalk bedeckte Gleitfläche grob geschrammt ist. In den schieferigen Zwischenlagen des grauen Knollenkalkes wurden Algenreste gefunden.

Im Slivenetzer Thale (Přidolí) erscheint die Stufe zweimal (Fig. 359, S. 928). Beim Kirchhofe ist sie unter der Decke von zerrütteten Kreideablagerungen deutlich entblösst. Im Radotíner Thale tritt die Stufe des unteren Knollenkalkes **Dc** unter besonders interessanten Verhältnissen auf. Sie ist hier entlang des Baches sehr gut aufgeschlossen, theils als typischer grauer, theils als rother, in den oberen Lagen körniger Kalkstein — sog. Slivenetzer Marmor — entwickelt und bildet wiederholte Sättel und Wellen. Bei der Einschicht Cikánka sind in den Kalksteinen grosse Brüche angelegt, so dass man die Verhältnisse gut studiren kann. Die Schichten verflächen bis auf locale Aufstauungen von geringer Ausdehnung gleichmässig nordwestlich. Die obersten sind körnig, von mehr minder dunkelrother Farbe. Gegen unten zu werden sie immer dichter und knolliger, zugleich grau gefleckt, endlich vorwaltend grau mit nur untergeordneten rothen Streifen und Flecken, woraus sich schliesslich typischer grauer Knollenkalk entwickelt, der dem schwarzen Tentaculitenkalkstein direct auflagert, wovon man sich namentlich in d r Kosořer Schlucht, die bei der Mühle U hadrů in das Radotíner Thal mündet, überzeugen kann.

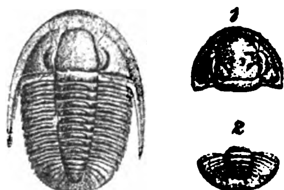


Fig 553 und 554. Trilobiten des böhm. Devons.

Nach *J. Barrande*

1, 2 Kopf und Pygidium von *Proetus neglectus* Barr. Koněprus Db (Ff2). — 3 *Proetus lepidus* Barr. Damil Dc (Gg1). Auch tiefer vorkommend.

Alle Fig. wenig vergrössert.

Auch in der weiteren südwestlichen Erstreckung der Stufe bieten die tiefen Thaleinschnitte die besten geologischen Aufschlüsse, so zwischen Třebotov und Solopisk zwischen Roblín und Karlík, zwischen Mořina und Budňan. Die Burg Karlstein steht auf einem dieser Stufe angehörigen Felsen und auch die waldigen Berge Javorka, Kněží hora, Bučina und Haknova bestehen wesentlich aus unterem Knollenkalk.

Die mittlere Zone der Stufe **Dc**, welche, wie erwähnt, in das Gebiet der grossen Bruchspalte fällt, die das Kalksteinplateau der Länge nach durchzieht (S. 968), ist mit ihren wiederholten synklinalen und antiklinalen Wellen ebenfalls nur in den tief eingewaschenen Querthälern zu verfolgen, wie namentlich im Radotíner Thale zwischen Choteč und Chejnitz, wo man in der Waldstrecke Škrábek (Fig. 614) zwei antiklinale Aufwölbungen der Stufe erkennen

kann, ferner bei Klein Kuchař, dann zwischen Kozolup, Trnový Oujezd und Unter Roblín, zwischen Bubowitz und Srbsko, sowie südlich von Hostín im Thale des St. Ivanbaches. Ueberall ist die besagte Verwerfungslinie deutlich dadurch gekennzeichnet, dass an derselben die Schiefer der höchsten Devonstufe **Df** direct an die unteren Knollenkalke **Dc** anstossen und scheinbar unter dieselben einfallen. Bei Choteč und Hostín befinden sich ergiebige Fundstellen von Versteinerungen.

In der Erstreckung südlich vom Beraunflusse besitzen die unteren Knollenkalke zum Theile eine ganz hellgraue oder röthliche Farbe, wie z. B. in der Umgebung von Tobolka (am Hřibberge) und Koda. Im Allgemeinen besitzt hier die Stufe eine etwas grössere Ausbreitung als ihr bislang zugeschrieben wurde. Besonders ist sie am Tobolský vrch und in dem Waldgebiete westlich von Koda bis zur Beraun, sowie bei Tetín entwickelt. Hier gehört namentlich der Damilberg, ein bekannter Fundort von charakteristischen Versteinerungen, der Stufe an.

Der westliche Zug derselben ist weit weniger mächtig als die östliche und mittlere Erstreckung, wie denn hier überhaupt unter den Kalksteinen grobkörnige Seichtbildungen dominiren. Der untere Knollenkalk ist hier auch wenig aufgeschlossen, am besten noch in St. Johann unter dem Felsen und bei Lužetz, wo er auch recht petrefactenreich ist. Dafür bestehen in der nördlichsten Partie im Thale V Dalejích, welches von der Prag-Duxer Eisenbahn durchzogen wird, an beiden Gehängen sehr gute Aufschlüsse.

Besonderes Interesse beanspruchen die Verhältnisse in der Vinařitz-Koněpruser Kalksteinpartie südlich von der Litten-Měňan-Bitover Terraineinsenkung. Die früher behauptete Beschränkung der Stufe **Dc** auf die grosse zusammenhängende Erstreckung des Kalksteingebirges hat sich nämlich nicht bewahrheitet, sondern die Stufe ist auch in der bezeichneten südlichen Partie vertreten und zwar in typischer Ausbildung am Ostgehänge des Kobylarückens westlich von Měňan, mit welchen grauen Knollenkalken die rothen sog. Měňaner Marmore in Verbindung stehen. Wiewohl nun in diesem durch eine flach wellenförmige Lagerung, welche die Verhältnisse nicht leicht erkennen lässt, ausgezeichneten Gebiete noch weitere Terrainstudien dringend vonnöthen sind, so glaube ich doch die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass ebenso wie die Slivenetzer Marmore auch diese

Měňaner und Suchomaster rothen Kalksteine wenigstens zum Theil der Stufe **Dc** angehören könnten.

In palaeontologischer Hinsicht erweist sich der untere Knollenkalk als ziemlich reich. BARRANDE führt aus den grauen Kalksteinen über 200 Arten an, die Erweiterung der Stufe um die rothen Kalke dürfte aber noch zu einer Bereicherung der Fauna führen, namentlich in Betreff der Goniatiten und einiger anderer Gattungen von devonischem Charakter.



Fig. 555 *Cyrtoceras Halli* Barr. 1 Von vorne, 2 von der Seite. ½ nat Gr. Choteč Dc (Ggl).

Gompholepis Panderi Barr. (Fig. 560) dürfte nach FRIČ das Kopfschild eines Lurchfisches vorstellen. Ferner kommen in der Stufe folgende Fischreste vor: *Asterolepis bohemicus* Barr., *Coccosteus Agassizi* Barr., *Coccost. Friči* Barr. (Fig. 552) und *Machaeracanthus bohemicus* Barr. sp. (Fig. 551.)

Unter den Trilobiten gehören zu den gemeinsten und zugleich für die Stufe typischsten Arten: *Odontochile Hausmanni* Brongn. sp. (Fig. 570), welcher überall gefunden wird (zumal das Pygidium), weshalb derselbe mit Recht zur näheren Bezeichnung der Stufe herangezogen werden durfte; ferner die verwandten Arten: *Odontochile Reussi* Barr. sp.,

Odont. rugosa Corda (Fig. 571, 572), *Odontoch. auriculata* Dalm., *Odont. cristata* Corda; weiter *Acidaspis Hörnesi* Barr.; *Bronteus Brongniarti* Barr. (Fig. 567), *Bront. formosus* Barr., *Bront. thysanopeltis* Barr., *Bront. viator* Barr. (Fig. 548); *Calymene interjecta* Barr.; *Crotalocephalus gibbus* Beyr. (Fig. 568), *Crotaloc. Sternbergi* Boeck. (Fig. 556); *Cyphaspis hydrocephala* A. Röm. (Fig. 569); *Harpes d'Orbygnianus* Barr., *Harpes venulosus* Corda (Fig. 499); *Phacops Bronni* Barr., *Phac. cephalotes* Corda, *Phac. Sternbergi* Corda (Fig. 573, 574, 575), *Phac. fecundus* Var. *degener* Barr.; *Proetus sculptus* Barr. (Fig. 557), *Proet. Lovéni* Barr. und *Proet. lepidus* Barr. (Fig. 554). Von sonstigen Crustaceen führt BARRANDE an: *Ceratiocaris tardus* Barr., *Bolbozoe Jonesi* Barr., *Cythere paradoxa* Barr., *Entomis dimidiata* Barr., *Primitia monas* Barr. und *Pterygotus expectatus* Barr.

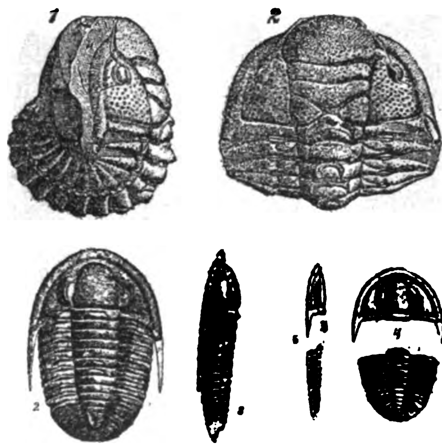


Fig. 556 bis 558. Trilobiten des böhm. Devons. Nach *J. Barrande*.

1, 2 Crotalocephalus Sternbergi Boeck. sp. Eingerollt. 1 Von der Seite, 2 von vorne. Etwas verkleinert. Dc (Gg1). Von Da (Ff1) bis Dd (Gg2) verbreitet — 2' *3 Proetus sculptus* Barr. Etwas vergrössert. Hostín Dd (Gg2). — *4, 5 Proetus superstes* Barr. Etwas vergrössert. Hlubočep Df (Hh1).

Von den beiläufig 60 Cephalopodenarten, welche aus der Stufe bekannt sind, seien genannt: *Orthoceras Bacchus* Barr. (Fig. 529), *Orth. degener* Barr. (Fig. 528), *Orth. Branikense* Barr., *Orth. retusum* Barr. (Fig. 530), *Orth. renovatum* Barr. (Fig. 531), *Orth. Midas* Barr., *Orth. nugax* Barr.; *Cyrtoceras bryozoon* Barr., *Cyrtoc. Halli* Barr. (Fig. 555); *Gyroceras annulatum* Barr., *Gyroc. circulare* Barr. (Fig. 597, S. 1059); *Trochoceras distortum* Barr. (Fig. 576), *Trochoc. flexum* Barr., *Trochoc. tardum* Barr. Von Goniatiten gehören der Stufe *Aphyllites fecundus* Barr., (*Aphyll. zorgensis* A. Roem. Fig. 599) und *Goniatites lituus* Barr. (Fig. 598) bestimmt an. Dazu kommen wohl noch einige andere. (S. 1043.)

Gastropoden haben in der Stufe Vertreter der Gattungen: *Capulus*, *Cirrhus*, *Cyrtolites*, *Euomphalus*, *Loxonema*, *Natica*, *Pleurotomaria*, *Hercynella*, *Rotella* und *Trochus*.

Acephalen sind durch die Gattungen: *Avicula*, *Cardium*, *Conocardium*, *Cypricardinia*. *Gibbopleura*, *Isocardia*, *Královna (Regina*, 36 Arten*)*, *Lunulicardium*, *Orthonota*, *Panenka (Puella)*, *Paracardium*, *Šárka* (nur in dieser Stufe) und *Sestra (Soror)* vertreten. Die wichtigsten Arten dürften sein: *Gibbopleura rudis* Barr., *Isocardia potens* Barr., *Královna bohemica* Barr. (Fig. 580), *Královna minax* Barr., *Král. obsolescens* Barr., *Král. pollens* Barr. (Fig. 579), *Král. verna* Barr., *Lunulicardium Branikense* Barr., *Panenka*

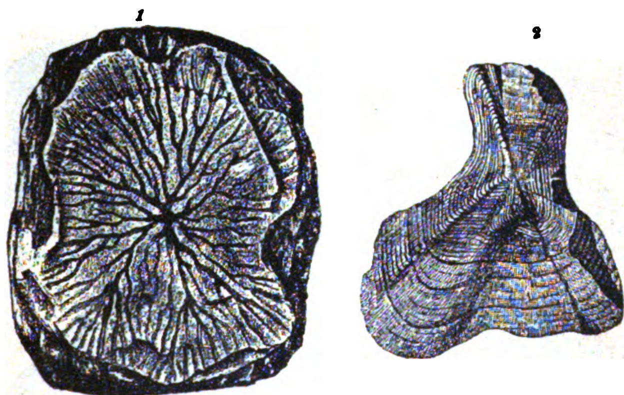


Fig. 559 und 560. Lurchfischreste des böhmischen Devons.
Nach *J. Barrande* und *A. Frič*.

1 *Dignetites Perneri* Fr. (Kopfschild eines Lurchfisches). 1/2 nat. Gr. Hlubočep De (Gg3). — 2 *Gompholepis Panderi* Barr. Nat. Gr. Choteč De (Gg1).

infidelis Barr., *Panenka Tetinensis* Barr., *Paracardium myrmex* Barr., *Šárka infelix* Barr., *Sestra novella* Barr.

Von Pteropoden werden aus der Stufe genannt: *Coleoprion bohemicum* Barr., *Conularia aliena* Barr., *Conularia proteica* Barr. (Fig. 381), *Hyolithus alter* Barr., *Hyol. nobilis* Barr., *Hyol. secans* Barr., *Hyol. tardus* Barr. und die wahrscheinlichen Hyolithendeckelchen, welche Barrande *Cryptocaris bohemicus* und *Cryptoc. solidus* benannt hat.

Brachiopoden sind durch die Gattungen: *Atrypa*, *Chonetes*, *Clorinda*, *Discina*, *Eichwaldia*, *Leptaena*, *Lingula*, *Merista*, *Orthis*, *Pentamerus*, *Retzia*, *Rhynchonella*, *Siphonotreta*, *Spirifer* und *Strophomena*, jedoch nur durch eine

beschränkte Artenzahl vertreten. Häufiger kommen vor: *Atrypa lacerata* Barr., *Atr. obovata* Sow., *Atr. reticularis*

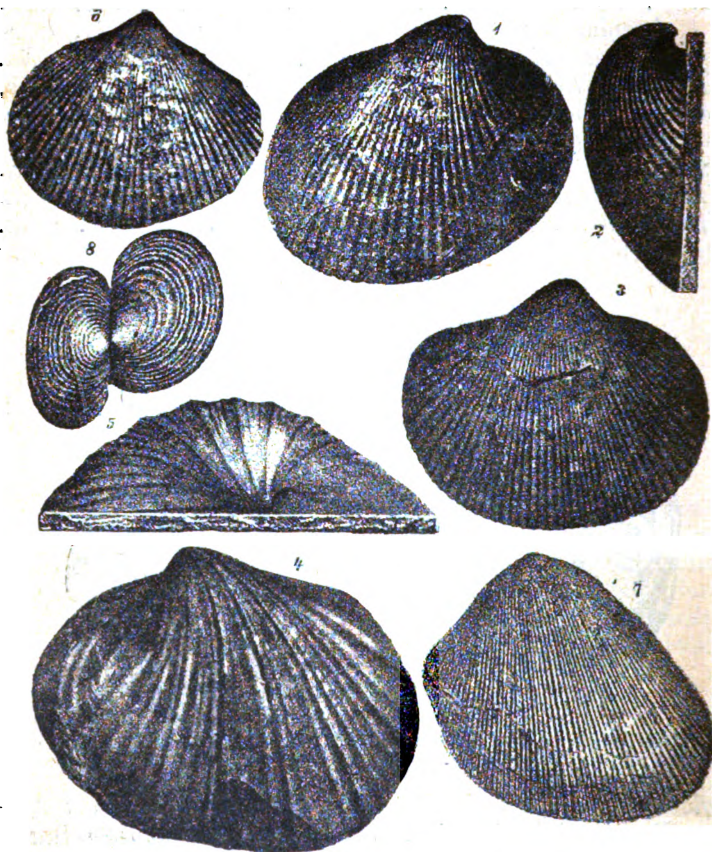


***Fig. 561* bis *566*. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Devons. Nach *J. Barrande*.**

1, 2 *Panenka (Puella) lugens* Barr. Etwas verkleinert. Hlubočep Dė (Gg3). — 3 *Panenka normalis* Barr. Wenig verkleinert. Hlubočep De (Gg3). — 4, 5 *Královna (Regina) pacifica* Barr. Etwas verkleinert. Dvoretz Dc (Gg1). — 6 *Panenka subaequalis* Barr. Hälfte der natürl. Gr. Hlubočep De (Gg3). — 7 *Sestra (Soror) fragilis* Barr. Hlubočep De (Gg3). — 8 *Posidonomya consanguis* Barr. Zwei mit den Schlossrändern an einander liegende Klappen. 2mal vergröss. Hostin Df (Hh1)

Linné sp., *Atr. Thetis* Barr. (Fig. 306, 301, 541), *Chonetes embryo* Barr., *Clorinda armata* Barr., *Discina plicosa* Barr., *Discina sola* Barr., *Eichwaldia Branikensis* Barr., *Merista*

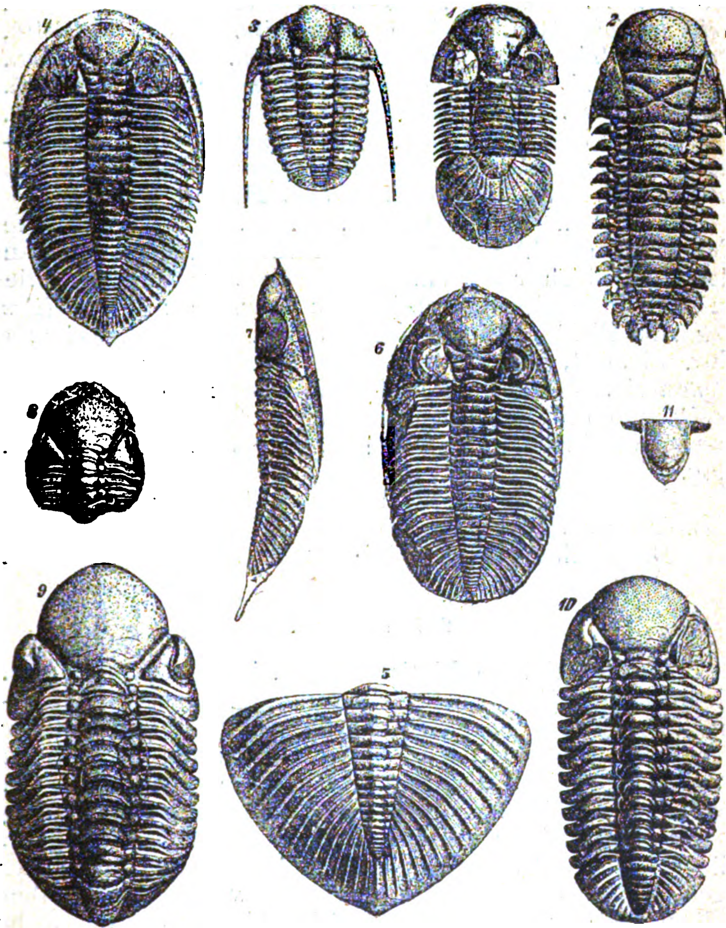


Fig. 567 bis 575. Trilobiten des böhmischen Devons.
Nach *J. Barrande*.

1 *Bronteus Brongniarti* Barr. Tetín Dc (Ggl). — 2 *Crotalocephalus gibbus* Beyr. Damil b. Tetín Dc (Ggl). — 3 *Cyphaspis hydrocephala* A. Röm. Hostín Dc (Ggl). — 4 *Odontochile Hausmanni* Brongn. sp. Dvoretz Dc (Ggl). — 5 *Odontochile Reussi* Barr. sp. Pygidium. Damil b. Tetín Dc (Ggl). — 6, 7 *Odontochile rugosa* Corda. 6 von vorne, 7 von der Seite, z. Th. ergänzt. Damil bei Tetín Dc (Ggl). — 8 *Phacops Bronni* Barr. Eingerollt. Tetín Dc (Ggl). — 9 *Phacops cephalotes* Corda. Tetín Dc (Ggl). — 10 *Phacops Sternbergi* Corda. Hostín Dc (Ggl). — 11 Hypostom desselben.

Mehrere der abgebildeten Arten sind auch aus den tieferen Stufen bekannt. Alle Fig. sind etwas verkleinert.

passer Barr. (Fig. 308), *Orthis honorata* Barr. (Fig. 298), *Orth. simiola* Barr., *Pentamerus linguiferus* Sow. (Fig. 310), *Pentam. strix* Barr. (Fig. 538), *Pentam. Tetinensis* Barr., *Retsia decurio* Barr., *Rhynchonella nympha* Barr., *Rhynch. princeps* Barr. (Fig. 504, 505), *Spirifer contractus* Barr., *Spir. Nerei* Barr. (Fig. 506), *Spir. superstes* Barr. *Strophomena bellula* Barr., *Stroph. comitans* Barr. (Fig. 297), *Stroph. emarginata* Barr. (Fig. 516), *Stroph. Phillipsi* Barr.

Von Anneliden erscheinen im unteren Knollenkalke Tentaculiten recht häufig und in mehreren Arten, wie man sich namentlich an Dünnschliffen überzeugen kann. Die aus der Stufe bisher beschriebenen Arten sind: *Tentaculites acuarius* Richt., *Styliola clavulus* Barr. und *Styl. striatula* Nov. (Fig. 481, 484, 485). Bryozoen sind durch die Gattung *Fenestella*, Korallen durch die Gattungen: *Amplexus*, *Favosites*, *Petraia* und *Stromatopora* vertreten. Sehr häufig erscheint bei Hlubočep (Švagerka) *Favosites bohemica* Barr. (Fig. 550).

Von Pflanzenresten sind aus der Stufe nur Spuren von *Chondrites* sp. bekannt.

Die Mächtigkeit der Stufe **Dc** beträgt 100 bis 300 *m.*

2. Mitteldevon.

Tentaculitenschiefer Dd (d. i. BARRANDE's Gg2). Ueber dem unteren Knollenkalke, ihn von dem oberen, goniatitenreichen Knollenkalke trennend, folgen mehr minder schieferige Gesteine, die in gewissen Schichten durch einen grossen Reichthum an Tentaculiten ausgezeichnet sind. In typischer Ausbildung sind diese Tentaculitenschiefer kalkreiche Thonschiefer von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe, die beiläufig 30% kohlensaueren Kalk enthalten und daher recht wohl als Kalkschiefer bezeichnet werden dürfen. Dieselben sind etwas weniger deutlich schieferig als die mehr thonigen und weicheren, gewöhnlich schmutzig grünlich grauen oder gelblichen Schichten, welche oft schwierig von den Gesteinen der höchsten Devonstufe zu unterscheiden sind. Manchmal, besonders am Uebergange in die oberen Knollenkalke, sind die Tentaculitenschiefer dunkelroth, welche Färbung auch die angrenzenden Kalkschichten besitzen. Der Uebergang vom unteren Knollenkalke in den Tentaculitenschiefer und von diesem in den oberen Knollenkalk ist überhaupt ein ganz allmäliger. Die Knollenkalke lösen

sich in schichtweise geordnete Kalkmergelconcretionen auf, welche mit rothen oder grauen Mergelschichten wechsellagern, dann immer schütterer werden, wobei zugleich die kalkigen Thonschiefer überhandnehmen um endlich herrschend zu werden. Die Kalkmergelconcretionen in den Uebergangszonen der Stufe **Dd** besitzen meist eine dunkelbraune Farbe und sind schwarz gefleckt. Versteinerungen enthalten sie in der Regel nicht. Die schieferige Ausfüllung zwischen denselben pflegt in griffelförmige Fragmente zu zerfallen, während sich die normalen Schiefer in platte Bruchstücke auflösen. An wenigen Orten, nämlich nur im Gebiete der grössten Lager-

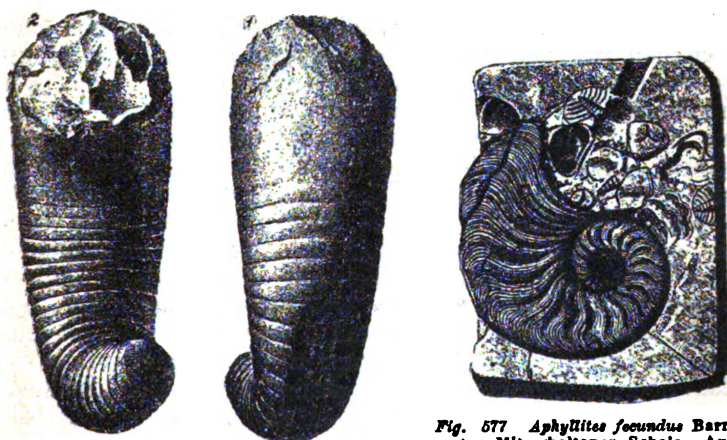


Fig. 576. Trochoceras distortum Barr. 1 Convexe Seite. Am unteren Theile sind einige Siphoelemente entblösst, 2 Concave Seite. Etwas verklein. Tetín Dc (Gg1).

Fig. 577 Aphyllites fecundus Barr. s. str. Mit erhaltener Schale. Auf derselben Platte mehrere Fragmente von *Phacops fecundus* Var. *superstes* Barr. Etwas verklein. Vávramühle Dd (Gg2).

ungsstörungen, wie im Chotečer Thale, treten in der Stufe räumlich beschränkte Lager von Diabasen und Diabastuff auf, welche die Stufe auseinandertreiben, so dass sie an solchen Stellen eine ungewöhnliche Mächtigkeit erlangt.

Bezüglich der Verbreitung der Tentaculitenkalkschiefer **Dd** ist zu wiederholen, dass alle höheren Schichtenstufen des Devons in Folge der grossen, das mittelböhmische Silurdevon durchziehenden Verwerfung in drei Zonen erscheinen. Die Tentaculitenschiefer sind auf das linke Moldauufer beschränkt, am rechten Ufer der Moldau sind sie nicht vertreten. Die östliche Zone erscheint am nördlichsten bei Hlubočep, verschwindet aber bald unter der Decke der zerrütteten Kreide-

sandsteine, unter welcher sie erst wieder in Kosoř zu Tage kommt. Weiter lässt sie sich von Třebotov über Roblín, Mořina, Karlstein zur Beraun und jenseits des Flusses gegen Tobolka verfolgen. Die Erstreckung der mittleren Zone von *SW* gegen *NO* ist durch die Ortschaften Koda, Srbsko, Bubowitz, Kozolup, Trnový Oujezd, Klein Kuchař, Choteč und Vorder-Kopanina bezeichnet. Endlich die westliche Zone zieht von Hlubočep über Klukowitz und das Dalejer Thal bis südlich von Klein Ohrada, erscheint dann wieder bei Chejnitz und lässt sich weiterhin von Hoch Újezd bis Hostin verfolgen.

In dieser Verbreitung wollen wir die Stufe nun genauer verfolgen, weil sie einen vorzüglichen leicht kenntlichen geologischen Horizont bildet, nach welchem man die Lagerungsverhältnisse der Knollenkalke am besten ermitteln kann. Der nördlichste Punkt, an welchem die Stufe entblösst ist und wo sie sich zugleich der Landeshauptstadt Prag am meisten nähert, befindet sich zwischen Slichov und Hlubočep. Von hier zieht sie durch die Za skalami genannte Terrainfurche gegen die Švagerka bis ziemlich nahe zur Moldau, biegt dann um und streicht in südwestlicher Richtung durch die Schlucht Růžičková rokle fast parallel mit der Hlubočep-Slivenetzer Strasse etwa 1·5 *km* weit, worauf sie unter der Decke der cenomanen Sand- und Thonschichten verschwindet. In Kosoř ist die Entblössung der Stufe nur gering, so dass über die Störungen der Lagerung, welche hier bestehen, kein Aufschluss gewonnen werden kann. Besser sind die Entblössungen in der weiteren Erstreckung der Stufe. Dieselbe zieht mitten durch Třebotov, dann über die Pekárekmühle (in der Solopisker Schlucht) am Nordgehänge des Berges „V zabořinách“ hin, südlich an der Robliner Mühle vorbei, der Mořina-Karlsteiner Strasse entlang, etwa 0·5 *km* nördlich von der Burg Karlstein quer durch das schluchtartige Thal Hluboká und über den Javorkaberg gegen Srbsko zum Beraun-Flusse. Hier, nicht weit gegenüber der Schlucht unter der Kuppe Střevíc, scheint die Stufe umzubiegen. Sie lässt sich nämlich zurück verfolgen bis auf den flachen Bergrücken westlich von Karlstein, wo sie abermals scharf umbiegt, um wieder in südwestlicher Richtung ziemlich parallel zum Thale von Srbsko zur Beraun zu streichen. Am rechten Flussufer findet dieser Zug seine Fortsetzung in der Schlucht Císařská rokle und bildet in der Umgebung von Koda, wie es scheint, einige synklinale und antiklinale

Wellen. In den Uferfelsen nahe bei der Schlucht unter dem Střevícberge ist die Stufe in synklinaler Lagerung entblösst.

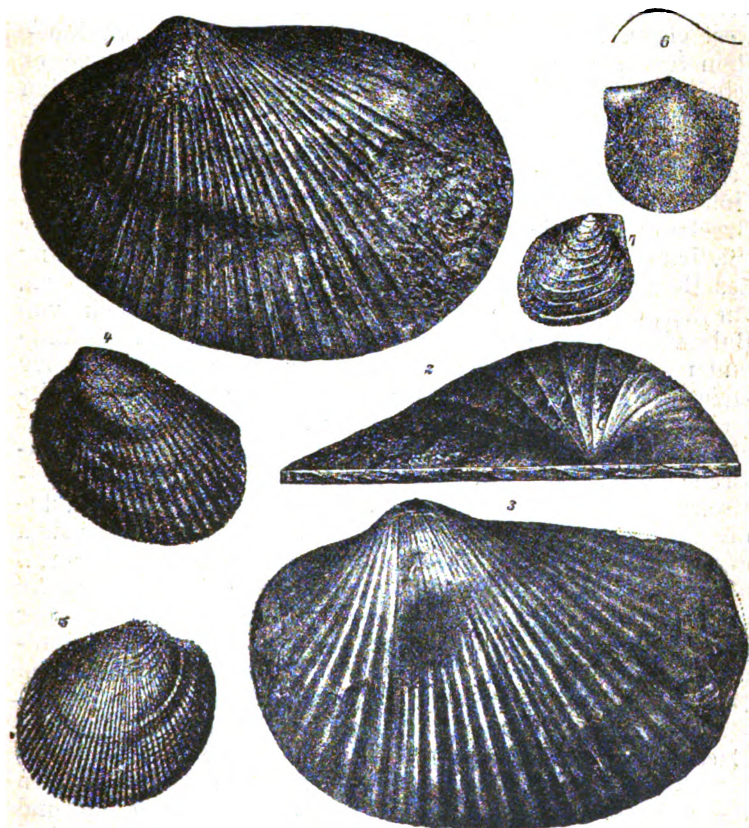


Fig 578 bis 584. Muscheln (Acephalen) des böhmischen Devons.
Nach *J. Barrande*

1 *Královna* (*Regina*) *aviculoides* Barr. Hlubočep De (Gg3). — 2 *Královna pollens* Barr. Von oben. Tetín Dc (Gg1). — 3 *Královna bohemica* Barr. Hlubočep De (Gg3). — 4 *Lunulicardium Halli* Barr. Srbsko Df (Hh1). Auch aus Dd (Gg2) bekannt. — 5 *Cardium cunctatum* Barr. Vávramühle, (O. G. Ořech) Dd (Gg2) — 6 *Avicula spoliata* Barr. Darüber Querschnitt. Koněprus Db (Ff2). — 7 *Avicula insidiosa* Barr. Srbsko Df (Hh1), jedoch auch in Dd (Gg2) vorkommend.

Fig. 4—7 in natürl. Grösse. Fig 1—3 Hälfte der nat. Grösse.

In der Gegend von Koda dürfte die Lagerung durch mehrere Dislocationen gestört sein. Das herrschende Verflächen im ganzen westlichen Zuge ist aber nordwestlich.

In der mittleren Verbreitungszone erscheint die Stufe **Dd** in Folge von wiederholten Faltungen und wohl auch Verwerfungen in mehreren Ausbissen, welche wir von Südwest gegen Nordost verfolgen wollen Nördlich von Karlstein tritt sie im Bereiche der grossen Bruchlinie, wie es scheint, in unmittelbarer Nachbarschaft mit den höchsten Devonschichten auf der Höhe Barvínek auf und noch nördlicher, d. h. etwa 1·5 *km* südlich von Bubowitz, scheint sie den Rand einer kleinen Mulde zu bilden, welche hier die Höhe des Plateaus einnimmt. In zusammenhängender Erstreckung lässt sie sich aber aus dem Thale des Kačitzer (St. Ivan) Baches, südlich von Hostín, durch den Nordabhang des Berges Doutnáč, südlich bei dem Hegerhause Boubova, am nördlichen Fusse des Berges Páni hora, südlich von Bubowitz, dann durch den südlichen Theil von Kozolup und nach einer Wendung oder Verwerfung durch Trnový Oujezd verfolgen. Nordöstlich von hier erfolgt eine Dislocation gegen Süden, worauf der Zug über Klein Kuchař südlich von der Strasse und südlich von der St. Katharinakirche bei Choteč, sowie südlich vom Radotíner Bache fortstreicht und diesen letzteren nicht weit von der Kalinamühle überschreitet. Am linken Ufer verbindet sich dieser Zug, dessen Fallen durchwegs ein nordwestliches ist, mit einem südöstlich verflächenden Seitenflügel, worauf beide, anfangs angeblich in überkippter Lagerung, durch den Anfang der Panáčkova rokle genannten Schlucht westlich von der Vávramühle (Vávrovic mlýn) bis über die Schlucht zwischen dem Radotíner Thal und Hinter-Kopanina hinaus fortsetzen. Hier scheint die Stufe auszukeilen. Im Thale des Radotíner Baches zwischen Choteč und Chejnitz erscheinen Tentaculitenschiefer übrigens noch dreimal und zwar bei den Mühlen des Dvořák, Burian und Kalina. Zwischen der ersten und zweiten Mühle bildet die Stufe eine antiklinale, zwischen der zweiten und dritten aber eine synklinale Wölbung. Wegen der Bedeckung mit zerfallenen Kreideschichten lassen sich die an beiden Bachufern entblössten Schichtenstufen leider nicht weit nach *NO* und *SW* verfolgen, so dass deren Lagerungsverhältnisse, soweit sie mit dem Schichtenstreichen zusammenhängen, nicht näher ermittelt werden können. Wichtig sind diese Entblössungen der Stufe **Dd** aber dadurch, dass hier in dieselbe Diabasgesteine eingelagert sind. Bei Hinter Kopanina und Choteč erscheinen in den beiden nur durch die überlagernden Kreidegebilde getrennten Partien in den

oberen Schichten der Stufe einige 2 bis 6 *m* mächtige Diabaslager, bei der Dvořákmühle aber eine cca 100 *m* mächtige Lagerstockmasse von Diabastuff, einschliesslich welcher die Stufe hier eine Mächtigkeit von beiläufig 150 *m* erreicht.

Der westlichste Zug der Tentaculitenschiefer lässt sich von den Žvahovklippen *W* von Hlubočep, wo sich die Stufe am meisten gegen Prag nähert, sehr deutlich vom linken Thalgehänge hinüber auf das rechte Gehänge der Thalschlucht in den Hain gegenüber von der St. Prokopikirche. dann weiter gegen Klukowitz verfolgen, wo sie wieder auf die linke Thalseite hinüberzieht, um eine Strecke westlich von Klukowitz abermals auf die rechte Seite zurückzukehren und nun stets im rechten Gehänge der Daleje-Schlucht bis südöstlich von Řepora zu streichen, wo sie sammt den übrigen Schichtenstufen von zerrütteten Kreidesandsteinen bedeckt wird. Als die Fortsetzung dieses Zuges darf die augenscheinlich verworfene Partie der Tentaculitenschiefer bei der Kalinamühle bei Chejnitz angesehen werden. Genauer in die Streichungsrichtung des Zuges fällt aber die zusammenhängende Erstreckung, die von Hoch Újezd in südwestlicher Richtung westlich an Lužetz und Bubowitz vorbei bis in das St. Ivanthal nördlich von Hostín zieht. Die Stufe besitzt hier aber nur eine ganz geringe Mächtigkeit.



Fig. 585. Gyroceras tenue Barr. Etwas verklein. Vávramühle bei Ořech Dd (Gg_3). Auch höher vorkommend.

In palaeontologischer Hinsicht ist der grosse Reichthum an Tentaculiten und verwandten Formen, welche schichtweise im Gestein angehäuft zu sein pflegen, zunächst bemerkenswerth. Die höchstens 1 *cm* langen Gehäuse dieser wahrscheinlichen Anneliden pflegen rostfarbig zu sein und aus Kalkmasse zu bestehen. Die aus der Stufe bisher beschriebenen Arten sind: *Tentaculites acuarius* Richt., *Tentac. elegans* Barr., *Styliola clavulus* Barr. und *Styl. striatula* Nov. (Fig. 481, 482, 484, 485.)

Ziemlich häufig kommen auch Trilobiten vor, namentlich *Proetus superstes* Barr. (Fig. 558) und *Phacops fecundus* Var. *superstes* Barr. (Fig. 577). Seltener sind *Acidaspis derelicta* Barr., *Bronteus Clementinus* Barr., *Cyphaspis coronata* Barr. und *Crotalocephalus Sternbergi* Boeck sp. (Fig. 556). Von sonstigen Crustaceen erscheint *Leperditia*

desiderata Barr. Cephalopoden sind hauptsächlich durch Orthoceraten vertreten, darunter: *Orthoceras annulatum* Sow., *Orth. incisum* Barr., *Orth. equisetum* Barr., *Orth. pulchrum* Barr., *Orth. renovatum* Barr., *Orth. revertens* Barr. (Fig. 366, 531, 532, 533). Ferner erscheint in der Stufe *Gyroceras tenue* Barr. (Fig. 585), *Aphyllites zorgensis* A. Roem. (Fig. 599) und *Aphyllites fecundus* Barr. s. str. (Fig. 577.)

Von Gastropoden werden die Gattungen: *Naticella* und *Hercynella* angeführt. Acephalen sind durch die Gattungen: *Astarte*, *Avicula*, *Cardium*, *Gibbopleura*, *Lunulicardium*, *Mytilus*, *Praelima*, *Praelucina* und *Sluška* (*Ancilla*) mit spärlichen Arten vertreten. Die häufigsten darunter sind: *Astarte subrotunda* Barr., *Avicula insidiosa* Barr. (Fig. 584), *Cardium cunctatum* Barr. (Fig. 582), *Lunulicardium Halli* Barr. (Fig. 581), *Lunul. marginatum* Barr., *Sluška amygdalina* Barr. Von Pteropoden wird *Hyolithus novellus* Barr. genannt.

Brachiopoden erscheinen durch die Gattungen: *Atrypa*, *Chonetes*, *Discina*, *Orthis*, *Spirifer* und *Strophomena* mit im Ganzen 10 Arten vertreten, darunter vornehmlich: *Atrypa obovata* Sow. (Fig. 306), *Atr. ultima* Barr., *Chonetes novellus* Barr. (Fig. 517), *Discina tarda* Barr. (Fig. 514), *Spirifer expectans* Barr., *Strophomena comitans* Barr. (Fig. 297) und *Stroph. emarginata* Barr. (Fig. 516.)

Von niederen Thierarten werden aus der Stufe genannt: die Crinoiden *Encrinites laevis* Barr. und *Encr. tuberculosus* Barr., die Korallengattungen *Favosites* und *Petraia*, sowie *Jschadites bohemica* Barr. Von Pflanzenresten wird nur *Hostinella hostinensis* Barr. (Fig. 607) von der Vávramühle angeführt.

Die Mächtigkeit der Stufe ist eine sehr verschiedene, stellenweise zumal im Westen, ganz geringfügige, anderorts wieder ziemlich bedeutende. Im Mittel dürfte sie 20 *m* betragen.

Oberer goniatitenreicher Knollenkalk De (d. i Barrande's Gg3). Das herrschende Gestein dieser Stufe ist ein grauer Knollenkalk, welcher sich von den äusserst ähnlichen Kalken der Stufe **Dc** in der Regel nur durch eine etwas lichtere Farbe und kleinere Knollen unterscheidet, in manchen Schichten von denselben dem Aussehen nach aber gar nicht zu unterscheiden ist. Jedoch sind die Kalke dieser Stufe fast durchwegs noch dichter und mer-

geliger als die unteren Knollenkalke. Im Liegenden, am Uebergange aus den Tentaculitenschiefern, erscheinen zunächst lagenweise angeordnete Kalkknollen, die sich weiter hinauf verbinden und nurmehr mit schwachen Schichten

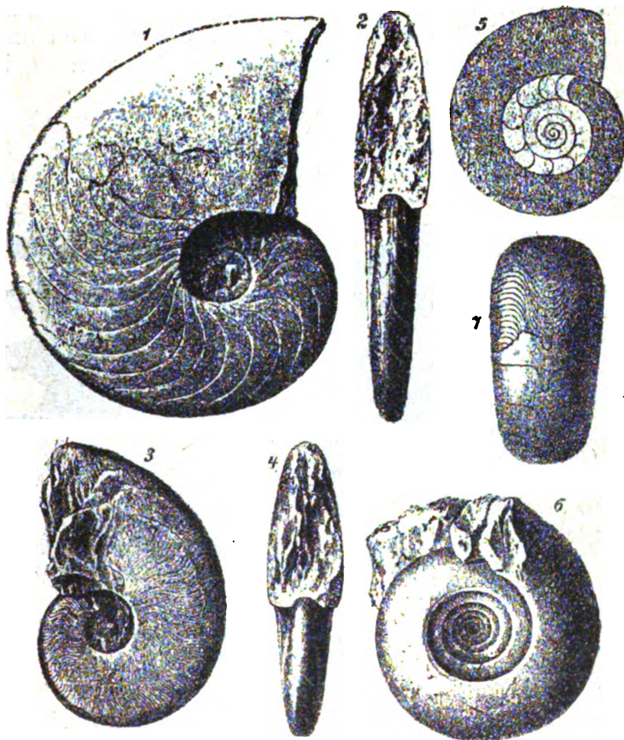


Fig. 586 bis *588*. Goniatiten des böhmischen Devons.
Nach J. *Barrande.*

1, 2 Aphyllites tabuloides Barr. — *3, 4 Aphyllites amoenus* Barr. — *5, 6* u. *7 Anarcestes plebeius* Barr. (*An. lateseptatus* Beyr.) 6 Von der Seite, 7 Von hinten, 5 medianer Durchschnitt.

Sämmtlich wenig verklein. Hluboček De (Gg3), z. Th. auch in den tieferen Stufen vorkommend.

der Tentaculitenschiefer wechsellagern, die schliesslich ausbleiben. Die Schiefer pflegen am Uebergange in die oberen Knollenkalke gewöhnlich roth oder buntgefärbt zu sein und auch die angrenzenden Kalkschichten besitzen meist eine

rothe Färbung. Im Hangenden der Stufe finden sich ebenso wie im unteren Knollenkalke Hornsteinknollen ein, wodurch die Aehnlichkeit beider noch erhöht wird. Dagegen sind manche Schichten in der Mitte der Stufe nicht knollig und ähneln einigermassen gewissen Vorkommen der hellen Zwischenkalke **Db**. Die hornsteinreichen oberen Schichten der Stufe können nicht verwendet werden, die tieferen mergeligen Schichten liefern aber einen vorzüglichen hydraulischen Kalk.

Ebenso wie die Tentaculitenschiefer erscheint auch die Stufe **De** im Kalksteinplateau nur auf der linken Seite der Moldau. Sie schmiegt sich überall an die vorhergehende

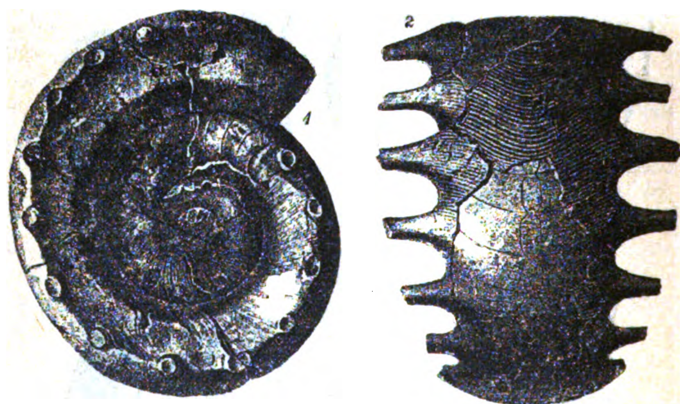


Fig. 589. Hercoceras mirum Barr. 1 Seiten-, 2 Rückenansicht mit Sipho und Kammerung $^2/_3$ nat. Gr. Hlubočep De (Gg3)

Stufe an, so dass wir uns bei Angabe ihrer Verbreitung kurz fassen können. Von den Žvahovklippen zwischen Hlubočep und Slichov zieht die östliche Zone bis zur Slivenetzer Strasse, wird hier von zerrütteten Kreidegebilden bedeckt und kommt erst wieder bei Kosoř zum Vorschein. Von Třebotov lässt sie sich dann über Roblin und Mořina, westlich an Karlstein vorbei gegen Srbsko zur Beraun verfolgen. Am jenseitigen Beraunufer ist die Stufe am Plateau zwischen Tobolka und Koda entwickelt. Die mittlere Zone zieht ebenfalls stets entlang des Tentaculitenschiefers aus dem Kačitzer Thale südlich von Hostín über Bubowitz, Kozolup, Trnový Oujezd, Klein Kuchař, Choteč durch das Radotiner Thal gegen Hinter Kopanina. Die westliche Zone

endlich lässt sich von Hlubočep über Klukowitz bis südlich von Ohrada verfolgen, wo sie von zerfallenem Kreidesandstein bedeckt wird, unter welchem sie erst wieder in Hoch Újezd zu Tage tritt, um nun nördlich an Lužetz und Bubowitz vorbei bis Hostín zu streichen.



Fig. 590. Phragmoceras devonicans Barr. Mehr als um die Hälfte verklein. Hlubočep De (Gg3).



Fig. 591. Gomphoceras biconicum Barr ½ nat. Gr. Hlubočep De (Gg3).

Die Tentaculitenschiefer, welche den unteren und oberen Knollenkalk von einander trennen, sind wegen ihrer wesentlich geringeren Verwitterungsbeständigkeit meistens tief ausgewaschen, so dass die Knollenkalke längs der Thalfurchen in Wänden und Klippen aufragen. Besonders auffallend im Terrain sind nun die Felsformen des oberen Knollenkalkes, weil auch die ihn bedeckenden Schiefer der

höchsten Devonstufe verhältnissmässig leicht verwittern und daher vom Kalkstein überragt werden.

Die östliche Zone ist im nördlichsten Theile bei Hlubočep gut entblösst. Sie zieht vom Hlubočeper Brauhause unter dem Viaduct der Buschtěhrader Eisenbahn hindurch, entlang der Schlucht Růžičková rokle bis zur Slivenetzer Strasse. Weniger Aufschlüsse bestehen in der weiteren Erstreckung. Kosoř liegt zum Theil auf Kalksteinen dieser Stufe, ebenso Třebotov (Fig. 614) und Mořina. In den Querdurchbrüchen der Bäche, dann an der Strasse von Mořina nach Dobřichowitz ist die Lagerung der Stufe ersichtlich. In der Schlucht Hluboká bei Karlstein bildet der obere Knollenkalk mächtige malerische Felsen und auch in der Felswand am Beraunufer bei Srbsko ist er anstehend. Am gegenüberliegenden rechten Ufer des Flusses bildet er am Střevícberg eine kleine Synklinale, von welcher (durch einen Luftsattel? vergl. Fig. 456) eine Partie der Stufe getrennt ist, welche sich durch die Schlucht von Koda bis gegen Tobolka hinzieht. Dies sind, wie es scheint, die einzigen Entblössungen des oberen Knollenkalkes am rechten Beraunufer.



Fig. 592. *Gomphoceras peramplum* Barr. $^1/_2$ nat Gr. Hlubočep De (Gg3).

In der mittleren Zone der Stufe **De**, deren Erstreckung oben angegeben ist, bestehen die besten Aufschlüsse im Radotíner Thale von der Kalinamühle bis Choteč und von hier bis Chejnitz. Die Kalke bilden synklinale und antiklinale Wellen und ragen in einer Anzahl scharfer Klippen und Felswände auf. Weiter südlich ist die Stufe bei Gross und Klein Kuchař, Trnový Oujezd, Kozolup und Bubowitz entblösst. Sie bildet hier einen breiten Rücken, in dessen Einfaltungen zum Theil auch die höhere Schichtenstufe erhalten ist (Fig. 615) und in dessen Verwerfungen wohl auch die tieferen Stufen zum Vorschein kommen.

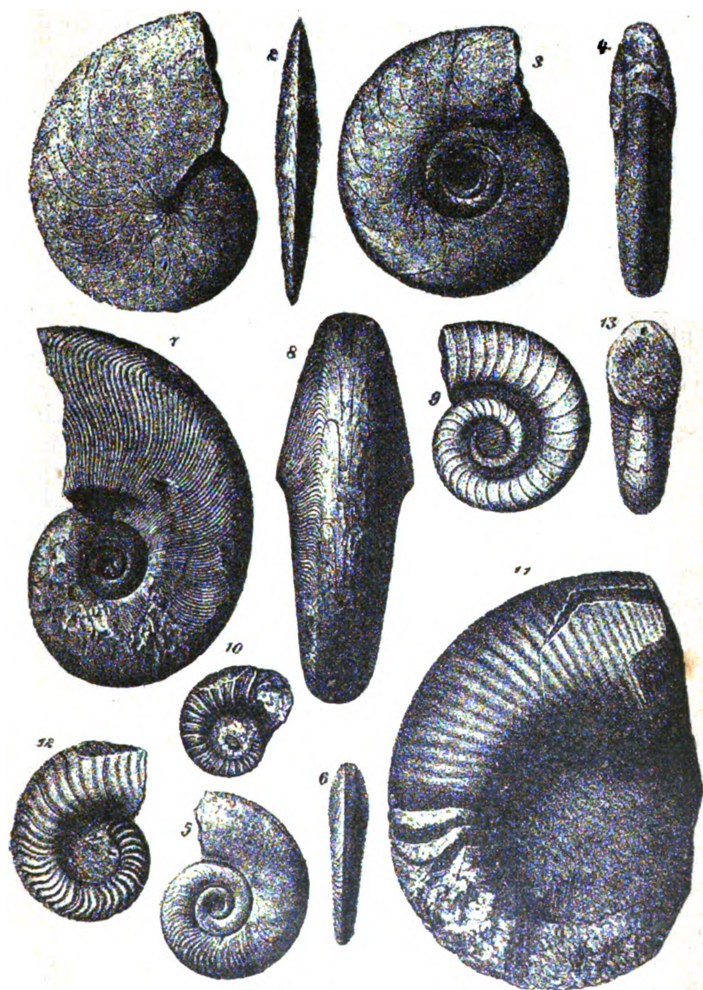


Fig. 593 bis 599. Goniatiten des böhmischen Devons.
Nach *J. Barrande.*

1, 2 Pinacites emaciatus Barr. (*P. Jugleri* A. Roem.) Hlubočep De (Gg3). — *3, 4 Anarcestes neglectus* Barr. Ebendaher. — *5, 6 Mimoceras ambigena* Barr. (*M. compressum* Beyr.) Ebendaher. — *7, 8 Aphyllites bohemicus* Barr. (*A. Dannenbergi* Beyr) 7 Exempl. ohne die grosse Kammer. 8 Ein anderes Exempl. von der convexen Seite. Ebendaher. — *9 Gyroceras circulare* Barr. Ebendaher. — *10, 11 Goniatites lituus* Barr. (Nach Frech vielleicht ein Gyroceras). Zwei sehr verschieden grosse Exemplare. Ebendaher. — *12, 13 Aphyllites fecundus* Barr. (*Aph. zorgensis* A. Roem.) Choteč Dc (Gg1).

Fig. 9 ist 3mal vergröss., alle anderen Fig. sind wenig verkleinert.

67*

Die westliche Zone lässt sich von den Žvahovklippen bei Hlubočep sehr deutlich quer duch das St. Prokopithal und am rechten Ufer des Baches durch den Wald bei Klukowitz, dann im rechten Gehänge der Daleje-Schlucht nördlich von Holín bis unter die Sande des Slivenetzer Plateaus (Na drahách) verfolgen. Die Steinbrüche dieser Erstreckung der Stufe, zumal bei Hlubočep, sind die besten Fundstellen von Petrefacten des oberen Knollenkalkes. Nach einer langen Unterbrechung erscheint derselbe wieder in der verworfenen oder zusammengeschobenen Partie bei der oberen Kalinamühle (S. 1053) bei Chejnitz, und nach einer weiteren Unterbrechung durch zerrüttete Kreidegebilde in einem zusammenhängenden Zuge von Hoch Újezd bis Hostín. Das erstgenannte Dorf liegt fast ganz auf der Stufe. Im St. Ivanthale bildet dieselbe malerische Felsen.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Stufe durch das reichliche Auftreten von Goniatiten ausgezeichnet, von welchen bis jetzt aus derselben bekannt gemacht worden sind: *Aphyllites tabuloides* Barr., *Aphyl. Dannenbergi* Beyr., *Aphyl. occultus* Barr., *Aphyl. amoenus* Barr., *Aphyl. verna* Barr., *Aphyl. angulatus* Frech; *Anarcestes lateseptatus* Beyr., *Anarc. crispus* Barr., *Anarc. crebiseptus* Barr., *Anarc. neglectus* Barr., *Anarc. vittatus* Kays., *Anarc. simulans* Barr. (? verschieden von *A. lateseptatus**); *Mimoceras compressum* Beyr. und *Pinacites Jugleri* A. Roem., die zum grössten Theil auf S. 1035, 1055 und 1059 abgebildet sind.**)

Von sonstigen Cephalopoden werden von Barrande angeführt: 30 Orthocerasarten, darunter: *Orth. annulatum* Sow. (Fig. 366, S. 931), *Orth. arundo* Barr. (Fig. 526), *Orth. dulce* Barr. (Fig. 365), *Orthoc. equisetum* Barr., *Orth. migrans* Barr., *Orthoc. redux* Barr. (Fig. 601); 8 Gomphocerasarten, darunter: *Gomphoceras biconicum* Barr. (Fig. 591), *Gomph. evolutum* Barr., *Gomph. peramplum* Barr. (Fig. 592), *Gomph. senex* Barr.; 11 Cyrtocerasarten, darunter: *Cyrtoceras Bolli* Barr., *Cyrt. devonicans* Barr., *Cyrt. superstes* Barr.; 12 Phragmocerasarten, darunter *Phragmoceras Broderipi* Barr. (Fig. 436), *Phrag. comes* Barr., *Phrag. devonicans* Barr. (Fig. 590),

*) Fr. Frech, Ueber das rheinische Unterdevon etc., l. c. pag. 236 ff..

**) Die Goniatitennamen sind hier, sowie in den vorhergehenden Stufen, nach den neuesten Bestimmungen Frech's angeführt. Die Barrande'schen Synonyma sind in den Texten zu den Abbildungen zu finden.

Phrag. princeps Barr.; ferner einige andere Gattungen in einer geringeren Anzahl Arten: *Gyroceras devonicans* Barr., *Gyroc. minusculum* Barr., *Gyroc. nudum* Barr., *Gyroc. proximum* Barr.; *Nautilus anomalus* Barr. (Fig. 603), *Naut. vetustus* Barr.; *Hercoceras mirum* Barr. (Fig. 589, 602); *Trochoceras transiens* Barr. (Fig. 600), *Adelphoceras bohemicum* Barr. und *Nothoceras bohemicum* Barr. (Fig. 604).

Die übrigen Thierclassen sind in der Stufe **De** verhältnissmässig untergeordnet vertreten. Ein eigenthümliches Petrefact von Hluboček deutet Frič als Kopfschild des Lurchfisches *Dipnoites Perneri* Fr. (Fig. 559). Von Trilobiten werden aus der Stufe angeführt: *Phacops fecundus*



Fig. 600. Trochoceras transiens Barr. $^2/_3$ nat. Gr. Hluboček De (Gg3).



Fig. 601. Orthoceras redux Barr. Etwa $^1/_2$ nat Gr. Hluboček De (Gg3)

Var. *major* Barr., *Odontochile Reussi* Barr. sp. (Fig. 571), *Proetus comatus* Barr.. Von Gastropoden werden die Gattungen *Pleurotomaria* und *Hercynella* genannt. Muscheln (Acephalen) sind durch die Gattungen *Astarte*, *Gibbopleura*, *Isocardia*, *Královna* (*Regina*, 26 Arten), *Lunulicardium*, *Panenka* (*Puella*, 126 Arten), *Pantáta* (*Pater*, 4 von 5 überhaupt bekannten Arten), *Praelima*, *Praelucina* und *Sestra* (*Soror*, 11 von 12 bekannten Arten) vertreten. *Královna* und *Panenka* liefern die meisten Individuen. Die häufigsten Arten etwa sind: *Gibbopleura recumbens* Barr., *Královna aviculoides* Barr. (Fig. 578), *Král. bohemica* Barr. (Fig. 580), *Král. grandis* Barr., *Král. intermedia* Barr., *Lunulicardium amplum* Barr., *Panenka barbara* Barr., *Pan. bohemica* Barr. (Fig. 402), *Pan. confidens* Barr., *Pan. inae-*

qualis Barr., *Pan. longior* Barr., *Pan. lugens* Barr. (Fig. 561), *Pan. normalis* Barr. (Fig. 562), *Pan. pacifica* Barr. *Pan. subaequalis* Barr. (Fig. 564), *Pan. vulgaris* Barr., *Pantáta minor* Barr., *Praelima gracilis* Barr., *Prael. robusta* Barr., *Sestra bisulcata* Barr., *Sestra fragilis* (Fig. 565), *Sestra insolita* Barr. und *Sestra proxima* Barr.

Brachiopoden sind durch die Gattungen *Atrypa*, *Chonetes*, *Discina*, *Lingula*, *Pentamerus*, *Porambonites* und *Strophomena* mit zusammen nur 10 Arten vertreten. Genannt seien: *Atrypa obovata* Sow. (Fig. 306), *Atr. Thetis* Barr. (Fig. 541), die in fast allen Stufen des Obersilurs und Devons erscheinen, *Chonetes novellus* Barr. (Fig. 517), *Discina tarda* Barr. (Fig. 514), *Pentamerus solus* Barr. sp., von BARRANDE als *Zdimir* zu den Acephalen gestellt, und *Strophomena comitans* Barr. (Fig. 297), die in den tieferen Schichtenstufen weit häufiger ist. Anneliden werden vornehmlich durch Tentaculiten repraesentirt, die man in Dünnschliffen des Knollenkalkes recht häufig antrifft. Verzeichnet wurden aus der Stufe *Tentaculites acuarius* Richt. (nicht fraglich) und *Styliola clavulus* Barr. (Fig. 481, 484). Korallen scheinen nur durch die Gattung *Favosites* vertreten zu sein und von Pflanzenresten soll *Hostinella hostinensis* Barr. vorkommen.

Die Mächtigkeit des oberen goniatitenreichen Knollenkalkes **De** dürfte 100 *m* nirgends übersteigen. In der Regel beträgt sie etwa 60 *m*.

Algenschiefer mit Quarziteinschaltungen Df (d. i. BARRANDE's Hh1, h2 und h3). Ueber dem oberen Knollenkalke folgt (jedoch nicht überall in concordanter Lagerung) eine Schichtenreihe von Thonschiefern mit Quarziteinschaltungen, mit welchen das Devonsystem in Mittelböhmen seinen Abschluss findet. Die Schiefer sind theils grünlich grau oder schmutzig graugelb, spärlich glimmerhaltig, weich, gewissen Tentaculitenschiefern ähnlich; theils graubraun oder dunkelgrau, ziemlich glimmerreich, härter und weniger gut spaltbar als die erstere Abart und besitzen einige Aehnlichkeit mit gewissen Schiefern der untersilurischen Stufe **Dc**. Allerdings lassen sich diese beiden Schieferabarten, welche stellenweise sehr reichlich Abdrücke von Algen enthalten, nicht scharf von einander trennen, im Grossen und Ganzen scheinen aber die härteren glimmerigen Schiefer die Mitte der Stufe einzunehmen, so dass im Liegenden und Hangenden die weichen Schiefer vorherrschen. In der mittleren Zone nun finden sich in der Regel nur einige *cm* mächtige Quarzit-

schichten von grauer Farbe und sehr feinem Korn ein, deren Begrenzungsflächen mit Glimmerblättchen bedeckt zu sein pflegen und oft verzweigte Schwielen zeigen, die an Fucoiden erinnern. Aehnliche fragliche Fucoidenreste trifft man übrigens auch in den Schiefern selbst an. Die Quarziteinschaltungen erscheinen zunächst nur einzeln weiter hinauf aber so häufig, dass eine wirkliche Wechsellagerung von Schiefern und Quarzitschichten eintritt und die Schiefer selbst verhältnissmässig untergeordnet werden. Erst die Hangendschiefer sind wieder frei von jeglichen Zwischenlagen.

Dort, wo die Stufe der Algenschiefer den oberen Knollenkalk concordant überlagert, was in den meisten Fällen geschieht, ist der Uebergang von einer Stufe in die andere



Fig. 602. ***Hercoceras mirum*** **Var.** ***irregularis*** **Barr. Medianer Durchschnitt. ¹/₂ nat. Gr. Hluboček De (Gg3).**



Fig. 603. ***Nautilus anomalus*** **Barr. ¹/₂ nat. Gr. Hluboček De (Gg3).**

manchmal ein ganz allmäliger, indem die Kalkschichten zunächst mit dünnen Schieferschichten wechsellagern, diese letzteren weiterhin mächtiger, jene aber schwächer werden, oder sich in Kalklinsen auflösen, welche endlich ausbleiben. An anderen Stellen dagegen ist die Grenze zwischen beiden Stufen eine scharfe.

Die Verbreitung der Stufe **Df** ist wesentlich auf zwei lange Züge beschränkt, welche von Sand- und Schotterablagerungen mehrfach bedeckt und unterbrochen werden. Ausser diesen erscheint sie nur noch in einigen kleinen muldenförmigen Depots, welche sich noch deutlicher als die langgestreckten Züge als eingeklemmte, vor gänzlicher Abtragung bewahrte Reste einer ehemals weit mehr ausgedehnten Decke der Schiefer darstellen. Der südliche Zug setzt an der grossen,

das mittelböhmische Silurdevon durchziehenden Bruchlinie (S. 968) ab und stösst hier an die älteren Knollenkalke; der nördliche Zug dagegen bildet eine langgezogene Mulde, welche den unterlagernden Schichtenstufen im Ganzen concordant aufliegt. In der Richtung von Tachlowitz gegen Chejnitz und Choteč ist die Stufe **Df** wie alle anderen Schichtenstufen (vergl. S. 1053, 1060) zusammengeschoben und vielleicht verworfen.

Der südliche Zug der Stufe ercheint an der Oberfläche am nördlichsten unter den cenomanen Sandschichten bei Třebotov und zieht von hier, in südwestlicher Richtung sich allmälig ausbreitend, über Roblín und Mořina bis Srbsko zur Beraun und auch eine kleine Strecke über den Fluss hinaus gegen Koda. Dieser etwa 13 *km* lange Zug ruht mit dem südlichen Rande, welcher vom Třebotover Friedhofe über das südliche Ende von Roblín, die Roblínmühle und Mořina, nördlich an der Burg Karlstein vorbei verfolgt werden kann, concordant auf dem oberen Knollenkalke **De**, wogegen die Schiefer am nördlichen Rande, welcher nicht weit von der Vereinigung der beiden Schluchten in den Karlsteiner Wäldern, deren eine vom Königsbrunn (S. 913), die andere vom Doutnáčberge gegen Srbsko herabzieht, beginnt und über den Barvínekrücken, dann nördlich von Mořina und Roblín bis Třebotov streicht, in Folge der hier stattfindenden Verwerfung scheinbar unter die älteren Schichten u. zw. vornehmlich unter die Knollenkalke **Dc** einfallen. Zwischen Mořina und Trnový Oujezd ist dieser Streifen der Algenschiefer mit Quarziteinschaltuugen am breitesten. Nördlich von der Burg Karlstein im Bereiche des Mořinabaches ist die Stufe fast horizontal gelagert und einige Inselchen des unterlagernden Knollenkalkes **De** kommen unter derselben namentlich am Wege von Karlstein nach Bubowitz zu Tage. In der Schlucht von Srbsko ist eine, wie es scheint, etwa 1 *km* in nordwestlicher Richtung vom Dorfe schon auskeilende Partie der Stufe **Df** entblösst, die eben auf das rechte Beraunufer hin übersetzt und durch die Schlucht von Koda bis *NO* von Tobolka zieht. Bei der oberen Kodamühle sind nur Spuren der Stufe vorhanden.

Der nördliche Zug der Algenschiefer beginnt bei Hluboček und streicht in südwestlicher Richtung über Holín, Chejnitz, Lužetz, Bubowitz bis Hostín in einer Gesammtlänge von beiläufig 20 *km*. Im Hlubočeper Thale ist die Stufe vorzüglich entblösst (Fig. 466), namentlich nahe des Kreuz-

ungspunktes beider Bahnen. Die Lagerung ist hier die wie in einer regelmässigen Mulde und muldenförmig synklinal scheinen die Schiefer auch in der weiteren Erstreckung des Zuges zu verflächen, nur dass hier der südliche Rand häufig von zerrütteten Kreidegebilden verdeckt wird. So geschieht es gleich in der Erstreckung von Hlubočep über Klukowitz bis Holín am rechtsseitigen Gehänge des Dalejethales. Zwischen Holín und Slivenetz über Ořech bis nordöstlich von Chejnitz kommt die Stufe unter der die Höhe dieses ganzen Plateaus einnehmenden Sand- und Schotterdecke überhaupt nicht zum Vorschein und zwischen Chejnitz und Choteč ist



Fig. 604. Nothoceras bohemicum Barr. 1 Medianschnitt, 3 von aussen ½ nat. Gr. Hlubočep De (Gg3). — 2 Ideale Zeichn. Sipho eines Nautiliden.

sie auch nur auf eine kurze Strecke zu beiden Seiten des Thales entblösst. Sie erscheint hier in zwei Streifen. Der nördliche ist etwa 200 *m* breit und streicht zwischen oberen Knollenkalken und Tentaculitenschiefern durch das Dorf Chejnitz. Der südliche Streifen ist im Chotečer Thale etwa 700 *m* breit. Er zieht aus dem Radotíner Thale nahe der Zimmermann'schen Mühle über die Katharinakirche und Choteč, nördlich von der Strasse bis Klein und Gross Kuchař. Von Choteč bis hieher ist nur der südliche Rand in regelmässiger Auflagerung auf dem oberen Knollenkalke entblösst, der nördliche Rand dagegen durch Kreidegebilde verdeckt, die sich bis Hoch Újezd ausbreiten.

Südlich von diesem Dorfe tritt die Stufe unter der Kreidedecke wieder zu Tage und zieht nun über Lužetz,

durch den nördlichen Theil von Kozolup, über Bubowitz, knapp bei der Einschicht Boubova vorbei und über die Höhe Vysoká pláň, dann über Hostín bis etwa 600 *m* weit auf das rechte Ufer des Kačitzer Baches. Die grösste Breite von fast 2 *km* erreicht die Stufe in der Nähe von Lužetz. Westlich von Kozolup wird dieselbe durch Sand und Sandstein bedeckt und nördlich von Bubowitz erscheint unter den Schiefern eine kleine Insel des oberen Knollenkalkes **De.**

Ausser diesen ausgedehnten Erstreckungen der Stufe **Df** erscheinen in Einfaltungen der Kalksteine noch einige kleine Reste der Stufe, wie z. B. *NW* nahe bei Trnový Oujezd, sowie zwischen Karlstein und Bubowitz und in der Niederung zwischen dem Javorkaberge und den nördlicheren Höhen *NW* von der Burg. Auch am rechten Beraunufer tritt die Stufe in einer kleinen Mulde zwischen den beiden Bachschluchten am Fusse des Střevícberges auf (Fig. 456). In Hostín am rechten Ufer des Baches ruht eine Schieferscholle in discordanter Lagerung auf steil gehobenem Knollenkalke **De** und eine ähnliche Discordanz lässt sich auch bei Srbsko nachweisen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Erscheinung durch locale Verwerfungen verursacht sein könnte.

Es ist oben bemerkt worden, dass die härteren und glimmerreicheren Schiefer mit Quarziteinschaltungen vornehmlich in der Mitte der Zonenmächtigkeit entwickelt sind. Man trifft sie besonders gut ausgebildet bei Holín, bei Roblín, nördlich von Gross Mořina und auf der Höhe Vysoká pláň zwischen Bubowitz und Hostín. In der übrigen Verbreitung der Stufe sind Quarziteinschaltungen in den Schiefern nur untergeordnet oder gar nicht vorhanden. Die dunkelgrauen oder grünlichen typischen Algenschiefer sind hauptsächlich bei Hlubočep, nördlich von Holín, beim Hegerhause Boubova bei Bubowitz, bei Hostín, Srbsko und der Frantamühle bei Třebotov entwickelt. Diese Orte sind zugleich die Hauptfundstellen von Petrefacten der Stufe.

Unter denselben herrschen Pflanzenreste entschieden vor. Nach D. Stur's Untersuchungen*) gehören dieselben insgesammt den A l g e n an, und zwar von den 6 beschriebenen Arten 4 zu den Oosporeen und 2 zu den Carposporeen, welche Bestimmung eine ziemlich sichere ist, weil besonders

*) Die Silur-Flora der Et. H—h1 in Böhmen. Sitzber. d. kais. Akad. LXXXIV. Bd., I. Abth. 1881, pag. 330—391.

die Fruchtstände grosse Uebereinstimmung mit lebenden Thallophyten zeigen. Krejčí hatte eine Art als Land-

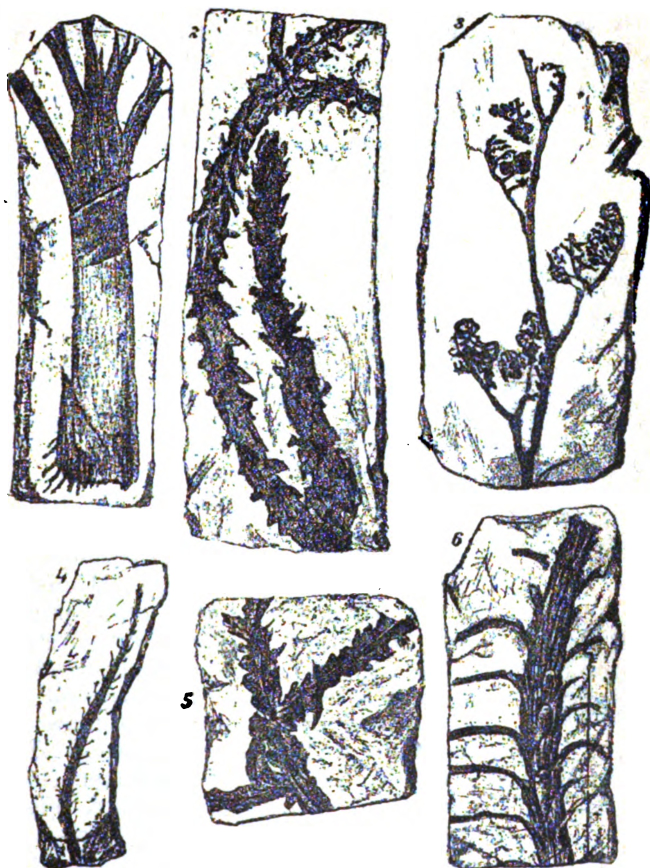
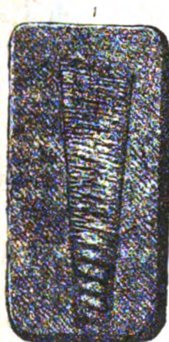


Fig. 605 bis *610.* **Pflanzenreste des böhmischen Devons.**
Nach *D. Stur.*

1 Sporochnus Krejčii Stur 4mal verkleinert. S r b s k o Df (H). — *2 Lessonia bohemica* Stur. $_{2}|^{1}$ nat. Gr. Ebendaher. — *3 Hostinella hostinensis* Barr. m. $^{1}|_{2}$ nat. Gr. Ebendaher. — *4 Chauvinia Scharyana* Krej. sp. $^{1}|_{.}$ nat. Gr. H o s t í n Df (H) — *5 Fucus Nováki* Stur. Etwas verkleinert. S r b s k o Df (H). — *6 Barrandeina Dusliana* Krej. sp $^{1}|_{2}$ nat. Gr. E b e n d a h e r.

pflanze aufgefasst und neuestens soll sich herausgestellt haben, dass diese Reste vielleicht doch Landpflanzen angehören könnten. Bei Hlubočep und Hostin sind auch

Spuren von verkohlten Pflanzenresten gefunden worden und in den Schiefern der Boubover Schlucht hat BARRANDE*) eine 3—4 *cm* starke Anthracitschicht entdeckt. Unter den von D. STUR beschriebenen Arten ist *Hostinella hostinensis* Barr. allgemein verbreitet und sehr häufig. Seltener findet man: *Sporochnus Krejčii* Stur, *Barrandeina Dusliana* Krejči sp. **), *Fucus Nováki* Stur und *Lessonia bohemica* Stur, noch seltener ist: *Chauvinia Scharyana* Kr. sp. (Fig. 605 bis 610). Diese Algen, namentlich aber die zuerst genannte Art, sind die eigentlichen Leitfossilien der Stufe **Df** und berechtigen zur Bezeichnung der Schichten derselben als Algenschiefer.



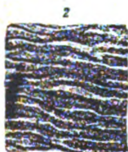


Fig. 611. Orthoceras bubo Barr. 2 Partie der Oberfläche vergröss. Srbsko Df (H).

Thierreste sind verhältnissmässig selten. Von Trilobiten nennt BARRANDE: *Phacops fecundus* Var. *superstes* Barr. (Fig. 577) und *Proetus superstes* Barr. (Fig. 558). KREJČÍ führt auch noch eine *Arethusina* (?) an. Von Cephalopoden erscheinen: *Orthoceras bubo* Barr., *Orth. capilosum* Barr., *Orth. confertum* Barr., *Orth. confertissimum* Barr., *Orth. cauliforme* Barr., *Orth. equisetum* Barr., *Orth. opimum* Barr., *Orth. renovatum* Barr., *Orth. retusum* Barr., *Orth. revertens* Barr. (Fig. 531, 533, 611), ferner *Gyroceras tenue* Barr. (Fig. 585) und *Aphyllites fecundus* Barr. s. str. Acephalen sind durch die Gattungen: *Avicula*, *Cardiola*, *Cardium*, *Cypricardinia*, *Lunulicardium*, *Nucula* und *Posidonomya* mit im Ganzen 11 nicht durchwegs sicheren Arten vertreten. Von denselben seien genannt: *Avicula insidiosa* Barr. (Fig. 584), *Lunulicardium binotatum* Barr., *Lunul. Halli* Barr. (Fig. 581), *Lunul. marginatum* Barr., *Posidonomya consanguis* Barr. (Fig. 566). Von Pteropoden ist *Hyolithus* sp. gefunden worden und auch der *Cryptocaris tardissima* Barr. benannte Rest dürfte ein Hyolithendeckelchen sein. Von Brachiopoden erscheinen aus den Gattungen

*) N. Jahrb. f. Min. etc. 1866, pag. 209.

**) Von Barrande *Sagenaria bohemica*, von Krejčí *Protolepidodendron Duslianum* benannt. Notiz über die Reste von Landpflanzen in der böhm. Silurformation. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1879, pag 201. Ferner: Ibid., 1881 pag. 68.

Atrypa, *Chonetes*, *Discina* und *Lingula* 6 Arten, darunter: *Atrypa obovata* Sow. (Fig. 306), *Chonetes novellus* Barr. (Fig. 517), *Discina tarda* Barr. (Fig. 514), die schon in den tieferen Schichtenstufen vorkommen. Von den zwei weiteren Atrypaarten ist eine, ebenso wie *Lingula cornea* Sow., fraglich. Endlich werden aus der Stufe die wahrscheinlichen Anelidenreste: *Tentaculites acuarius* Richt. und *Styliola clavulus* Barr. (Fig. 481, 484) genannt und auch Crinoidenreste sind in der Stufe gefunden worden.

Wie ersichtlich, stimmt die Fauna der Algenschiefer **Df** in hohem Grade mit jener der Tentaculitenschiefer **Dd** überein, weshalb, falls die Zweitheilung der Devonablagerungen Böhmens in Unter- und Mitteldevon thatsächlich begründet ist, die beiden Schieferstufen derselben Abtheilung eingereiht werden müssen.

Die Stufe **Df** ist bis gegen 300 *m*, an einigen Stellen aber auch nur 20 *m*, im Durchschnitt etwa 100 *m* mächtig.

Die *Lagerungsverhältnisse* des mittelböhmischen Devonsystemes sind im Wesentlichen schon oben zugleich mit jenen des Silurs dargelegt worden, weil die Ablagerungen beider Systeme engstens zusammenhängen und die durchgreifenden Störungen der Lagerung beide in gleicher Weise berühren. Wir können uns deshalb unter Verweisung auf die S. 962 ff. gegebene Darstellung und auf die beigehängte Karte (Tafel III) hier kurz fassen.

Von den grossen, das Silurdevon durchziehenden nordöstlichen Bruchlinien, welche für die Lagerungsverhältnisse desselben von hervorragendster Bedeutung sind (S. 965), besitzt nur die Hauptverwerfungsspalte, welche in der Mitte der Grabensenkung, die unser Gebiet vorstellt, aus der Rokytzaner Gegend bis unter die Kreidegebilde bei Běchowitz verfolgt werden kann (vergl. Tafel III.), Wichtigkeit, weil die übrigen parallelen grossen Bruchlinien das Devongebiet nicht durchschneiden. Die besagte Hauptverwerfung nun ist im Bereiche des Devons besonders augenfällig, weil an derselben eine Absenkung des südlichen Flügels stattgefunden hat und zwar um die ganze Mächtigkeit des unteren Knollenkalkes, der Tentaculitenschiefer und des oberen Knollenkalkes, also mindestens um 200 *m*: denn die Algenschiefer **Df** fallen scheinbar unter die Knollenkalke **Dc** — an einigen Stellen auch unter die höheren Stufen — ein. Südlich von dieser Bruchspalte ist das Verflächen der nordöstlich strei-

chenden Devonschichten abgesehen von localen Störungen im Grossen Ganzen nordwestlich. Jenseits, d. h. nördlich von dem Bruche ist es zunächst gegen Südost gerichtet, weiterhin wieder nordwestlich, vom Rande des Kalksteinplateaus her jedoch abermals südöstlich, so dass also die Devonablagerungen in der ganzen Erstreckung ihrer nordwestlichen Grenze entlang eine synklinale Lagerung besitzen. Diese Verhältnisse sind im idealen Profile Fig. 612 deutlich dargestellt. Es braucht nicht betont zu werden, dass wohl jeder Querschnitt durch die Devonablagerungen dieselben in ähnlicher, nur wenige aber in gleicher Weise zum Ausdruck bringen würden, weil vielfache untergeordnete Störungen[1] die Lagerung bedeutend compliciren. So zeigt ein Profil durch die nördlichsten Ausläufer des mittelböhmischen Devons (Fig. 613) nur eine einfache Synklinale. Das etwa 10 *km* weiter südwestlich von Nučitz, entlang des Radotiner Baches und bis Třebotov geführte Profil (Fig. 614) dagegen enthüllt nicht nur die dem nordwestlichen Rande des Devons parallel verlaufende Synklinale und die in der Verbreitungsmitte an der Hauptbruchlinie mit unterem Knollenkalke zusammenstossenden Algenschiefer, sondern zwischen beiden noch weitere Einfaltungen der obersten Devonschichten. Es ist nämlich dieses Profil durch die Partie des Devongebietes zwischen Choteč und Chejnitz geführt, welche vielleicht durch die Tachlowitz-Dobříčer Diabasmasse stark zusammengeschoben ist, so dass auch die obersten Devonstufen in mehreren tiefen Einfaltungen erhalten geblieben sind als an anderen Orten. Die schmale Mulde am Nordwestabhange der Škrábekhöhe darf man wohl als die Fortsetzung der Hlubočeper Synklinale betrachten.

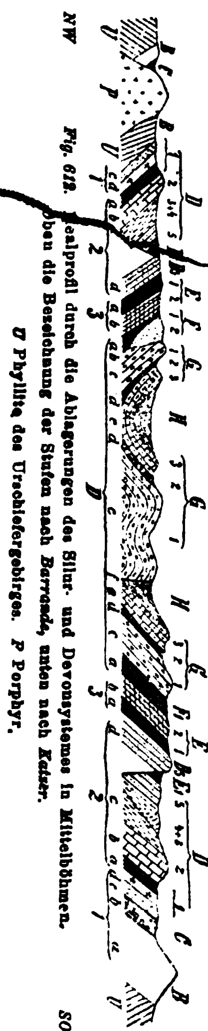


Fig. 612. Idealprofil durch die Ablagerungen des Silur- und Devonsystemes in Mittelböhmen. Oben die Bezeichnung der Stufen nach *Barrande*, unten nach *Katzer*. U Phyllite des Urschiefergebirges. P Porphyr.

Ein drittes Querprofil (Fig. 615), vom Koloberg über Bubowitz und Karlstein geführt, lässt die grosse Verwerfung

bei Mořina ebenso wie die westliche Synklinale bei Bubowitz deutlich hervortreten. Zwischen beiden erscheint in Folge einer localen Einfaltung am Gehänge des Plateaus Na Bar-



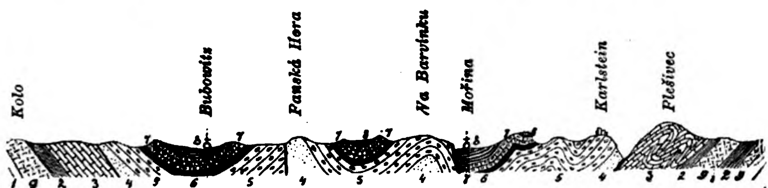
SOS *Fig. 613.* **Profil am linken Moldauufer südlich von Prag.** NWN

1 Stufe 2d (Dd5). *2* Graptolithenschiefer 3a (Ee1). *3* Cephalopodenkalkstein 3b (Ee2). *4* Stufe Da (Ff1). *5* Stufe Db (Ff2). *6* Stufe Dc (Gg1). *7* Stufe Dd (Gg2). *8* Stufe De (Gg3). *9* Stufe Df (H). *10* Diabas.



NW *Fig. 614.* **Profil zwischen Nučitz und Třebotov, z. Th. entlang des Radotiner Baches.** SO

1 Stufe 2c (Dd4). *2* St. 2d (Dd5). *3* St. 3a (Ee1). *4* St. 3b (Ee2). *5* Da (Ff1). *6* Dc (Gg1). *7* Dd (Gg2). *8* De (Gg3). *9* Df (H). *10* Diabas.



NW *Fig. 615.* **Profil durch das Kalksteinplateau geführt über Karlstein und Bubowitz.** SO

Nach *J. Krejčí* z. Th.

1 2d (Dd5). *2* 3a (Ee1). *3* 3b (Ee2). *4* Db (Ff2)? *5* Dc (Gg1). *6* Dd (Gg2). *7* De (Gg3). *8* Df (H). *9* Diabas.



Fig. 616. **Profil südöstlich von Beraun zwischen Tetín und Korno.**

Nach *J. Krejčí.*

1 3a (Ee1). *2* 3b (Ee2). *3* Da (Ff1). *3'* Db (Ff2). *4* Dc (Gg1). *5* Dd (Gg2). *6* De (Gg3). *7* Df (H). *7* (am *NW*-Ende des Profiles) Zerrüttete Kreideschichten. *8* Diabas.

vínku ein Rest der obersten Devonschichten. In dem durch die südwestlichste Partie der zusammenhängenden Devongebilde Mittelböhmens von Tetín bis Korno geführten Durch-

Parallelisirung des Devonsystemes in Böhmen

	Böhmen nach *Katzer*	Böhmen nach *Barrande*	Karnische Alpen nach *Frech* — West:	Karnische Alpen nach *Frech* — Ost:	Thüringen, Fichtelgebirge n. *Kayser*	Harz nach *Römer*, *Lossen*, *Kayser* — *W*	Harz nach *Römer*, *Lossen*, *Kayser* — *O*
Mitteldevon	Algenschiefer mit Quarziteinschaltungen **Df**	H {h3, h2, h1}	Clymenienkalk am Gross-Pal? — Unteres Oberdevon am Kollinkofel?	Korallenriffkalk des Osternigg?		Calceolaschiefer vom Auerhahn und Schalkerthal	Elbingeroder Grauwacke
Mitteldevon	Oberer goniatitenreicher Knollenkalk **De**	Gg3	Korallenriffkalk des obersten Mitteldevon am Kollinkofel mit *Stringoc. Burtini* (?)	Korallenriffkalk des Osternigg. Die Versteinerungen etwas älter als am Kollinkofel	Nereiten- und Tentaculitenschichten	Calceolaschiefer vom Auerhahn und Schalkerthal	Zorger Schiefer
Mitteldevon	Tentaculitenschiefer **Dd**	Gg2	Korallenriffkalk ohne Versteinerungen	Korallenriffkalk des Osternigg	Nereiten- und Tentaculitenschichten	Calceolaschiefer vom Auerhahn und Schalkerthal	? Hauptkieselschiefer
Unterdevon	Unterer Knollenkalk **Dc**	Gg1 Ff2 z. Th.	Korallenriffkalk ohne Versteinerungen	Korallenriffkalk des Osternigg	Machaeracanthuskalk	Speciosus-Schichten	Hauptquarzit — Graptolithenschichten
Unterdevon	Heller Zwischenkalk **Db**	Ff2 z. Th.	Korallenriffkalk am Wolayer- u. Seekopf-Thörl — Zone der *Rhynchonella Megaera*	Lücke	Machaeracanthuskalk	Haupt-Spiriferen-Sandstein	Untere Wieder Schiefer
Unterdevon	Tentaculitenkalk **Da**	Ff1	Zone des *Goniatites inexspectatus* und *Cyrtoc. miles*	Lücke		Bruchberg-Quarzit	Tanner Grauwacke

(Karnische Alpen, West, Df–Db: Unterbrochene Riffbildung; Ost, Df–Dc: Riffbildung)

mit Ablagerungen einiger anderer Gebiete.

Rheinlande nach *Kayser*	**Belgien** nach *Dewalque* und *Gosselet*	**England** z. Th. nach *Murchison*	**Frankreich** z. Th. nach *Barrois*	**Ural** nach *Tschernyschev*	**Nord-Amerika**
Crinoidenbank	Givetien z. Th.?	Normale Facies: Plymouth-Gruppe z. Th. — Old red Sdst.: Schichten von Caithness	Schichten von St. Julien de Vouvantes und von Angers in Anjou		Hamilton-Gruppe z. Th.
Calceolaschichten, Lenneschiefer, Wissenbacher Schichten (Orthoceras-schiefer)	Eifelien (Kalk von Couvin u. Bure)	Ilfracombebeds, Calceolabeds von Torquay und Plymouth; Hangman grits	Schichten von Porsguen Grauwacke von Faou (Néhou) in der Bretagne; Fauna von Ebray in Anjou	Kalk mit *Pentam. baschkiricus* Schiefer und Sandsteine	Obere Helderberg-Gruppe
Obere Coblenzschichten (Cultrijugatus-Stufe, Hohenrheiner Stufe und Chondritenschiefer)	Rhénan und Coblenzien: Cultrijugatusschichten, Obere Grauwacke von Hierges, Conglomerat von Burnot	Lynton Gruppe; Rother Sandstein und Conglomerat N von Berriedale Water	Weisser Sandstein von Gabard in der Bretagne	Kalk des Flusses Juresan	Oriskany-Gruppe
Coblenzquarzit; Untere Coblenzschichten, Porphyroidschiefer von Singhofen (Haliseritenschiefer, untere Grauwacke); Siegener Grauwacke { Hunsrückschiefer, Taunusquarzit }	Grauer Sandstein von Vireux, Grauwacke von Montigny, Taunusien	Sandiger Thonschiefer von Looe; Arbroathschichten	Schiefer und Quarzite von Plougastel	Schiefer und Quarz von Sigalga; Kalk der oberen Belaja	Untere Helderberg-Gruppe
	Gedinnien	Passagebeds			

schnitt (Fig. 616) ist wieder nur die südliche Partie der obersten Devonstufen anzutreffen, welche in der Schlucht von Koda scharf gegen die unteren Knollenkalke absetzt. Von derselben ist aber, wie es scheint, durch eine antiklinale Aufwölbung ein kleiner Theil abgetrennt, welcher im Gehänge des Střevícberges entblösst ist.

Das ideale Profil Fig. 612 entspricht in Betreff der devonischen Ablagerungen ziemlich genau den normalen Lagerungsverhältnissen, die vier einzeln durchgenommenen Profile veranschaulichen theils durch locale Umstände veranlasste Abweichungen, theils Complicationen derselben. Soviel geht aus denselben klar hervor, dass nicht einmal für das auf das Centrum des Kalksteinplateaus beschränkte Devongebiet die Annahme einer einfach muldenförmigen Lagerung zulässig ist, sondern dass man bestenfalls von einer Doppelmulde in diesem Gebiete sprechen müsste. Durchschnitte durch das gesammte ältere Palaeozoicum Mittelböhmens erscheinen natürlich weit complicirter, wie man aus den zahlreichen früher mitgetheilten Profilen und aus dem Uebersichtskärtchen Tab. III. sofort ersieht.

3. Das Carbonsystem.

Von den drei Formationen, welche dieses oberste System der palaeozoischen Gruppe umfasst, sind in Böhmen nur die beiden jüngeren vertreten, nämlich die productive Steinkohlenformation oder das eigentliche Carbon, und das sog. Rothliegende oder Postcarbon, während von der untersten Formation, dem Praecarbon (Kohlenkalk, Kulm), in Böhmen keine Spur vorhanden ist. Die beiden in Böhmen entwickelten Formationen hängen auf das Innigste zusammen und da beide Kohlenflötze führen, d. h. auch das Rothliegende productiv ist, so bilden beide zusammen im grössten Theile ihrer Verbreitung ein Ganzes, in welchem die gegenseitige Abgrenzung des eigentlichen Carbons und des Postcarbons äusserst schwierig ist. Diese Frage ist auch noch nicht endgiltig entschieden, indem sich über dieselbe unwiderrufene, weit auseinander gehende Anschauungen der bewährtesten Forscher entgegenstehen. Die hieraus entspringenden Schwierigkeiten der Darstellung könnten wohl zum Theile umgangen werden, wenn man das ganze Carbon-

system Böhmens als Kohlenrothliegendes unter Einem beschreiben wollte; jedoch ist es in mehr als einer Beziehung von Vortheil die beiden Formationen des Systemes einzeln für sich zu besprechen.

Die Literatur über das Carbonsystem Böhmens ist überaus umfangreich und zerstreut, weshalb wir uns darauf beschränken müssen hier die hervorragendsten Autoren zu nennen. Zahlreiche Arbeiten werden weiter unten an geeigneter Stelle citirt werden.

Zu den ältesten Forschern, welche dem Systeme, und zwar hauptsächlich dem Postcarbon, ihre Aufmerksamkeit zuwendeten, gehören J. GRÜNWALD*), F. A. REUSS**), K. v. RAUMER***), J. MOTEJLEK†) und ZOBEL und v. CARNALL††), deren immerhin werthvolle Abhandlungen weit überholt wurden durch die gediegenen Arbeiten des Altmeisters ZIPPE†††), welche die Grundlage aller weiteren Forschungen auf diesem Gebiete bildeten. Graf CASPAR STERNBERG lieferte ein der höchsten Anerkennung würdiges, in der That grundlegendes Werk über die carbonische fossile Flora*†) mit besonderer Bezugnahme auf die Radnitzer Fundstätten, welchem CORDA seine Beiträge zur Flora

*) Ueber die physikalische Beschaffenheit des Bunzlauer Kreises. Prag u. Dresden, 1786.

**) Mineralogische Geographie von Böhmen. II. Bd. 1797.

***) Die Gebirge Niederschlesiens, der Grafschaft Glatz und eines Theiles von Böhmen etc. 1819.

†) Das rothe Sandsteingebirge zwischen dem linken Iser- und rechten Elbeufer am südlichen Fusse des Iser- und Riesengebirges. Inauguraldissertation, Prag, 1829.

††) Geognost. Beschreibung von einem Theile des niederschlesischen, glatzischen und böhmischen Gebirges. Karsten's Archiv etc. 3. Bd. Berlin 1831.

†††) Uebersicht der Gebirgsformat. in Böhmen, Prag. 1831. — Sommer's Königreich Böhmen, Bd. 2, 3, 6, 9, 12, 13, 14, 15 und 16, Prag 1834 bis 1849. — Die Flötzgebirge Böhmens mit besonderer Hinsicht auf ihre Kohlenführung. Schriften der patriot.-ökonom. Gesellsch. Prag, 1835. — Die Mineralien Böhmens etc. Sechs Abtheilungen. Verhandl. des vaterländ. Museums. Prag, 1837 bis 1842. — Uebersicht der geognost. Verhältnisse der Gegend von Prag. Krombholz' Topograph. Taschenbuch, 1837. — Ueber zwei neue Vorkommnisse in der Steinkohlenformation des Rakonitzer Kreises. Sectionsber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1841, p 39, Abh. V. F., 2. Bd. — Die Steinkohlen, ihr Werth und ihre Verbreitung in Böhmen. Zeitschr. d. Vereines zur Ermunterung d. Gewerbsgeistes. 1842.

*†) Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Leipzig, 1821—38. Zwei Theile. An der Bearbeitung des 2. Theiles war in hervorragender Weise K. B. Presl betheiligt.

der Vorwelt*) und C. v. ETTINGSHAUSEN einige Specialarbeiten**) folgen liess. Sehr wichtig sind die bezüglichen Abhandlungen des durch Gewissenhaftigkeit und Sachkenntniss gleich ausgezeichneten A. E. REUSS***), über dessen Auffassung der Verhältnisse man in mancher Hinsicht bis jetzt nicht hinausgekommen ist. Mit gleichem Lobe ist der Arbeiten der Geologen der k. k. geologisch. Reichsanstalt: F. v. LIDL†), JOKÉLY††), E. PORTH†††), M. V. LIPOLD*†), ganz besonders aber des unermüdlichen D. STUR**†) zu gedenken, durch welche für die weiteren Forschungen im Gebiete des Carbonsystemes in Böhmen eine feste Grundlage geschaffen wurde. Wichtige Nachrichten über dasselbe enthält auch das bekannte Werk von GEINITZ, FLECK und HARTIG***†).

*) Prag, 1845.

**) Steinkohlenflora von Stradonitz in Böhm. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1852. — Steinkohlenflora von Radnitz. Ibid. Wien 1854.

***) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., III. 1852. — Kurze Uebersicht der geog. Verhält. Böhmens. Prag, 1854, p. 53—66. — Ueber die geogn. Verhält. des Rakonitzer Beckens in Böhmen. Sitzber. d. kais. Akademie Wien, XXIX. Bd. 1858, pag. 121—159.

†) Beiträge zur geognost. Kenntniss der Steinkohlenformation im Pilsener Kreise in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII, 1856, pag. 249.

††) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII, 1857, pag. 600. — Allgemeine Uebersicht über die Gliederung und die Lagerungsverhältnisse des Rothliegenden im westlichen Theile des Jičiner Kreises in Böhmen. Ibid. XII, 1862, pag. 381. — Die Steinkohlenablagerungen von Schatzlar etc. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1862, p. 169.

†††) Bericht über seine geolog. Aufnahmen im nordöstl. Böhmen. Ibid. VIII, 1857, p. 701. — Das Rothliegende im nordöstl. Böhmen Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 37.

*†) Das Steinkohlengebiet im nordwestlichen Theile des Prager Kreises in Böhmen Ibid. XII, 1862, pag. 431. Die Abhandlung enthält eine Fülle von Thatsachen, welche einigen späteren Arbeiten anderer Forscher zur Grundlage dienten.

**†) Von den zahlreichen Arbeiten dieses ausgezeichneten Forschers seien hier nur die für die Stratigraphie wichtigsten angeführt: Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlenflora des Beckens von Rakonitz. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1860. — Momentaner Stand meiner Untersuchungen über die ausseralpinen Ablagerungen der Steinkohlenformation und des Rothliegenden in Oesterreich. Ibid. 1874, pag. 189. — Ueber das Niveau der in der Umgegend von Rakonitz abgebauten Flötze. Ibid. pag. 267. — Ueber die Flora der Kounover Schichten Ibid. pag. 267. — Reiseskizzen. 1875, pag. 201. — Weitere Pflanzenreste aus dem Kohlenbergbau bei Kounova. Ibid. 1876. — Geologische Verhältnisse des Jemnik-Schachtes etc. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. XXVIII. 1878, pag. 369.

***†) Die Steinkohlen Deutschlands u. anderer Länder Europas. 2 Bde. München 1865.

Unter den heimischen Forschern, welche gegenwärtig, oder doch bis in die jüngste Zeit im Bereiche des böhmischen Carbons thätig waren, ragt besonders KARL FEISTMANTEL (Vater) hervor, dem wir eine ganze Reihe*) hochwichtiger Monographien verdanken, durch welche die stratigraphischen Verhältnisse des Systemes in Mittelböhmen klargelegt wurden. In derselben Richtung, namentlich aber in phytopalaeontologischer Hinsicht hat sich OT. FEISTMANTEL (Sohn) hohe Verdienste erworben.**) Die Thierreste der jün-

*) Die Steikohlengebilde in der Umgebung von Radnitz in Böhmen. Abhdlg. der böhm. Ges. d. Wiss. V. F., 11. Bd. 1861. — Ueber zwei neue Vorkommnisse in den Kohlensandsteinen des Němčovicer Beckens bei Radnitz. Sitzber. derselben Ges.. 1861, p. 50. — Ueberreste vorweltlicher Baumstämme bei Břas. Ibid. 1863, p. 71. — Beiträge zur Steinkohlenflora von Radnitz. Ibid. 1865, p. 82. — Beobacht. über einige fossile Pflanzen aus dem Steinkohlenbecken von Radnitz. Abhdl. derselben Ges. VI. F., 2. Bd. 1868. — Die Steinkohlenbecken von Radnitz. Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforsch. von Böhmen. I, 1869. — Beitrag zur Kenntn. d. Steinkohlenflora von Rakonitz. Lotos, 1872. — Die Steinkohlenbecken bei Klein-Přilep, Lisek, Stilec, Holoubkov, Mireschau und Letkov. Archiv etc. II., 1872. — Beitrag zur Steinkohlenflora von Lahna Lotos, 1875. — Beitřag zur fossilen Flora der böhm. Steinkohlenbecken. Ibid. 1878. -- Noeggerathien und deren Verbreitung in der böhm. Steinkohlenformation. Sitzber. d. kgl böhm. Ges d. Wiss. 1879, pag. 75. — Die fossile Flora des Hangendzuges im Kladno-Rakonitzer Steinkohlenbecken. Ibid. 1880, p. 24. — Die geologischen Verhältnisse des Hangendflötzzuges im Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbecken. Ibid. 1881, p. 13. — Ueber die Gliederung der mittelböhm. Steinkohlenablagerung. Ibid. 1881, p. 429. — Der Hangendflötzzug im Schlan-Rakonitzer Steinkohlenbecken. Archiv etc. IV., 1881. — Neue Fundorte von Steinkohlenpflanzen in Böhmen. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1882, p. 237. — Die Psaronien der böhm. Steinkohlenform. Ibid. 1882, p. 290. — Die mittelböhm. Steinkohlenablagerungen. Archiv etc. V., 1883. — Ueber Araucaroxylon in der Steinkohlenablagerung von Mittelböhmen. Abhdlg. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., VI. F., 12. Bd., 1883.

**) Ueber Pflanzenpetrefacte aus dem Nyřaner Gasschiefer, sowie seine Lagerung und sein Verhältniss zu den übrigen Schichten. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1870, p. 56. — Fruchtstände fossiler Pflanzen aus der böhm. Steinkohlenform. Ibid 1871, p. 43. — Ueber die Steinkohlenflora der Ablagerungen am Fusse des Riesengebirges. Ibid. p. 79. — Steinkohlenflora von Kralup. 1871. Fruchtstadien fossiler Pflanzen aus d. böhm. Steinkohlenform. I. 1872. Abhandl. derselben Ges. VI. F., 5. Bd. — Pflanzenreste aus dem Steinkohlenb. v. Merklin. Sitzber. Ibid. 1872, p. 45. — Ueber die Permform. zwischen Budweis und Frauenberg und zwischen Beneschau und Vlašim. Ibid. p. 87. — Beitrag zur Kenntniss der Ausdehnung des sog. Nyřaner Gasschiefers und seiner Flora. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXII, 1872, p. 289. — Ueber das Verhältniss der böhm. Steinkohlen- zur Permformation. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A., XXIII, 1873, pag. 249. — Analogie der drei Steinkohlenharze: Anthrakoxen, Middletonit und Tasmanit und ihre vermuthliche Ab-

geren Formation des böhmischen Carbonsystemes haben in A. FRIČ einen Bearbeiter gefunden, dessen unermüdlicher Sammlerfleiss und staunenswerthe Schaffenskraft einen verhältnissmässig baldigen Abschluss seines umfangreichen gediegenen Werkes*) erhoffen lässt. Sehr verdienstliche Bei-

---

stammung. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 79. — Ueber die Mischflora der Böhm.-Broder Ablagerung. Ibid. p. 103. — Geolog. Stellung u. Verbreit. der verkies. Hölzer in Böhmen. Ibid. p. 108. — Ueber den Nürschaner Gasschiefer, dessen geolog. Stellung und organ. Einschlüsse. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1873, p. 579. — Die Steinkohlen-ablag. bei Brandau im Erzgebirge. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1873, p. 49. — Ueber die Verbreit. u. geolog. Stellung der verkieselten Araucaritenstämme in Böhmen. Ibid. p. 204. — Beitrag zur Palaeontol. der Sphaerosiderite im Kohlengeb. Böhmens, nebst Bemerkungen über die Sandsteine daselbst. Ibid., p. 274. — Ueber Baumfarrenreste der böhm. Steinkohlen-, Perm- u. Kreideformation. Abhandl. derselben Ges., VI. F., 6. Bd. 1873. — Steinkohlen- u. Perm-Ablagerungen im Nordwesten von Prag. Ibid. 1874. — Beitrag zur Kenntniss der Equiseten im Kohlengebirge. N. J. f. Min. 1874, p. 362. — Vorkommen von *Noeggerathia foliosa* Sternb. in Oberschlesien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1874, p. 343. — Studien im Gebiete des Kohlengebirges von Böhmen. Abhandl. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. VI. F., 7. Bd. 1874. — Pflanzenversteinerungen d. böhm. Steinkohlengebirgs-Ablag. 3 Thle Cassel. 1874-76 — Kleine palaeontol.-geolog. Bemerkungen. Lotos, 1873-75. — Bemerk. über die Gattung Noeggerathia Stbg. sowie über die neuen Gattungen Noeggerathiopsis Fstm. und Rhiptozamites Schmalh. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1879, p. 444. — Kurze Bemerkungen über einzelne Theile des böhm. Kohlengebirges. Ibid. 1880, p, 186. — Kamenouhelné otisky z Lisecké pánve u Berouna. Zprávy sp. geol. 1885, p. 11.

*) Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. I. Bd. Prag 1883., II. Bd. 1889. Erscheint seit 1879 und enthält bis jetzt 90 Tafeln und 239 Textfiguren. — Von den zahlreichen Vorarbeiten zu diesem Werke und von anderen zoopalaeontologischen Abhandlungen über das Carbon sind zu nennen: Ueber das Auffinden von neuen Thierresten aus der sog. Brettelkohle von Nyřan bei Pilsen. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1870, p. 33. — Entdeckung eines Lurchfisches in der Gaskohle des Rakonitzer Beckens. Ibid. 1874, p. 193. — Die Fauna der Steinkohlenformat. Böhmens. Archiv etc. II. Bd. — Die Fauna der Gaskohle des Pilsener u. Rakonitzer Beckens. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1875, p. 70. — Ueber die Wirbelthierfauna in der Vorzeit Böhmens. Jahresbericht derselben Ges. 1877. — Zur Fauna der Gaskohle von Záboř bei Schlan, Kroučová bei Renč und Třemošná bei Pilsen, sowie über die Sphaerosideritkugeln von Žilov. Sitzber. ders. Ges. 1877, p. 45. — Ueber einen neuen Saurier aus den Kalksteinen der Permformation aus Braunau in Böhmen. Ibid. p. 206. — Neue Uebersicht der in der Gaskohle und den Kalksteinen der Permformation in Böhmen vorgefundenen Thierreste. Ibid. 1879, p. 184. — Fossile Arthropoden aus der Steinkohlen- u. Kreideformat. Böhmens. Beiträge zur Palaeontol. Oesterr.-Ungarns, Wien 1882. — Mehrere beachtenswerthe Mittheilungen in der Zeitschrift „Vesmír“.

träge zur Kenntniss des Systemes haben JOH. KREJČÍ*), R. HELMHACKER**) und besonders auch J. KUŠTA***) geliefert, dessen rastlose wissenschaftliche Thätigkeit aller Anerkennung werth ist.

Bei dem innigen Zusammenhange und der vollkommen gleichförmigen Lagerung der beiden Formationen des Carbonsystemes ist behufs leichterer Uebersicht zunächst noth-

*) Živa 1853. — Časopis Musea 1865. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1868, p. 289. — Ueber die Lagerung des Pilsener Steinkohlenbeckens. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1874, p. 241. — Geologie. 1877-79, p. 512-519, 530-562, 579-588, 591-601.

**) O geologickém rozšíření rodu Sphenophyllum. Sitzber. d. kgl. böhm Ges. d. Wiss. 1872, p. 43. — Notizen über das Vorkommen von Schichten der unteren Permformation in Böhmen. Verhandl. d. k k. geol. R.-A. 1873, p. 285. — Die Permformation bei Budweis. Berg- u. hüttenmänn. Jahrb. XXII. 1873. — Ueber das Alter der Pilsener Cannelkohle. Ibid. p. 243. — Mit Krejčí gemeinschaftlich: Die carbonische Formation. In Erläuter. zur geol. Karte der Umgeb. von Prag. Archiv etc. 1880, p. 90-133 und p. 160 ff. — Archiv f. die naturw. Landesdurchforsch. II., 1877, p. 440.

***) D. Brandschiefer von Herrendorf. — Zur Kenntniss d. Steinkohlenflora d. Rakonitzer Beckens. — Ueber die Schichtenreihe am südlichen Rande des Rakon. B. — Der Brandschiefer von Velhota. — Die Farbe des Rothliegenden in d. versch. Form. bei Rakonitz u. Laun. — Zur Geologie u. Palaeont. des Rakon Beckens. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1878, 1879, 1880. — O geologických poměrech pánve Rakovnické. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1880, p. 161. — Bohrgänge von Insecten in einem verkies. Araucarite von Bránov. Ibid. p. 202. — Koprolithen-Concretionen bei Krupná. Ibid. p. 204. — Das geolog. Niveau des Steinkohlenflötzes von Lubná bei Rakonitz. Ibid. 1881, p. 349. — Auffindung des Nyřaner Horizontes bei Lubná. Ib. 1882, p. 81. — Zur Kenntniss des Nyřaner Horizontes bei Rakonitz. Ib., p. 209. — Fund eines Arachnidenrestes im Carbon bei Petrowitz. Ib. p. 258. — Eine Blattina aus der Lubnaer Gaskohle. Ibid., p. 430. — Die fossile Flora des Rakonitzer Steinkohlenbeckens. Ibid. 1883, p. 157. — Einige neue böhmische Blattinen. Ib. p. 211. — *Anthracomartus Krejčii*, eine neue Arachnide aus d. böhm. Carbon. Ib. p. 340. — Neuer Fundort v. *Cyclophthalmus senior* C. Ib. 1884. — *Thelyphonus bohemicus* n. sp. von Rakonitz. Ibid. 20. Juni 1884. — Neue Arachniden von Rakonitz. Ibid., 28. Nov. — Příspěvky k rozčlenění uhelnopermského souvrství středočeského. Zprávy spolku geol. 1885, p. 73. — Weitere Beiträge zur Kenntniss der Flora von Rakonitz. Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 2. Juli 1886. — Příspěvek k seznání zvířeny kamenouh. u Rakovníka. Ibid., 1887, p. 561. — Nová geolog. pozorování v Radnickém okolí. Ibid. p. 690. — O nových arachnidech z Karbonu Rakovnického. Ibid. 1888, p. 194. — O Blattině z lupkového uhlí z Třemošné u Plzně. Ibid. p. 387. — O valounech v kamenném uhlí u Kroučové a Studňovsí, v permském útvaru u Slaného. Ibid. p. 575. — Geolog. poznámky o karbonu Kladenském. Ibid. 1889, p. 89. — Nové valouny z kamenného uhlí u Kroučové, Studňovsi a Slaného. Ibid. p. 225.

wendig hervorzuheben, dass beide productiv sind. In Mittelböhmen, wo die Entwickelung typisch ist, vermag man in den Ablagerungen des Systemes vier Steinkohlenflötze über einander zu unterscheiden. Die beiden unteren mit ihren Begleitschichten repräsentiren das eigentliche Carbon, die beiden oberen mit den sie begleitenden Gesteinschichten bilden das Postcarbon. Die beiden carbonischen (unteren) Flötze werden als unteres und oberes Radnitzer Kohlenflötz bezeichnet, weil diese Flötze bei Radnitz in besonders instructiver Weise entwickelt sind. Von den beiden oberen, also postcarbonischen Kohlenflötzen ist das Hangendflötz durch auffallende Merkmale von den carbonischen Liegendflötzen unterschieden und stets von ihnen getrennt worden, wogegen das tiefere Flötz (Mittelflötz) früher bald zum Liegend- bald zum Hangendflötzzuge einbezogen wurde. Nach den Thierresten, die es enthält, unterliegt es keinem Zweifel, dass es wie das Hangendflötz dem Postcarbon angehört. Die beiden postcarbonischen Kohlenflötze wurden nach den Localitäten der typischen Entwickelung Nürschaner (Mittel-) und Kounovaer (Hangend-) Flötz benannt.

Diese Verhältnisse des Carbonsystemes in Böhmen werden in Fig. 617 schematisch dargestellt.

Verbreitet ist das Carbonsystem in umfangreichen Ablagerungen in Mittelböhmen westlich von Prag in der Erstreckung von Kralup und Welwarn über Schlan, Kladno, Rakonitz, Flöhau, Jechnitz, Beraun, Radnitz, Miröschau, Pilsen, Manetin und bis gegen Kollautschen und Mies, und im nordöstlichen Böhmen am Fusse des Riesengebirges von Semil, Rovensko und Eisenstadtl ostwärts über Hohenelbe, Arnau, Freiheit, Pilnikau und Trautenau bis Nachod und Schatzlar an der Landesgrenze und in der Braunauer Ausbuchtung in der Umgebung von Braunau entlang der Grenze. Diese letzteren Theile befinden sich im Zusammenhange mit den schlesischen Ablagerungen des Systemes. Von weit geringerem Umfange ist die Erstreckung an der Ostgrenze des Landes in der Gegend von Senftenberg, Geiersberg, Landskron und Wildenschwert, welche ihre Fortsetzung in Mähren findet, sowie die Ablagerung in der Umgebung von Böhmisch Brod, Schwarz Kosteletz und Silber Skalitz. Ganz kleine Inseln von Gebilden des Carbonsystemes lassen sich südlich von der letzteren Erstreckung in einer Zone über Diwischau, Wlaschim, Tabor bis Budweis verfolgen, und treten

vereinzelt im Eisengebirge, im mittelböhmischen Urschiefergebirge und im Erzgebirge auf.

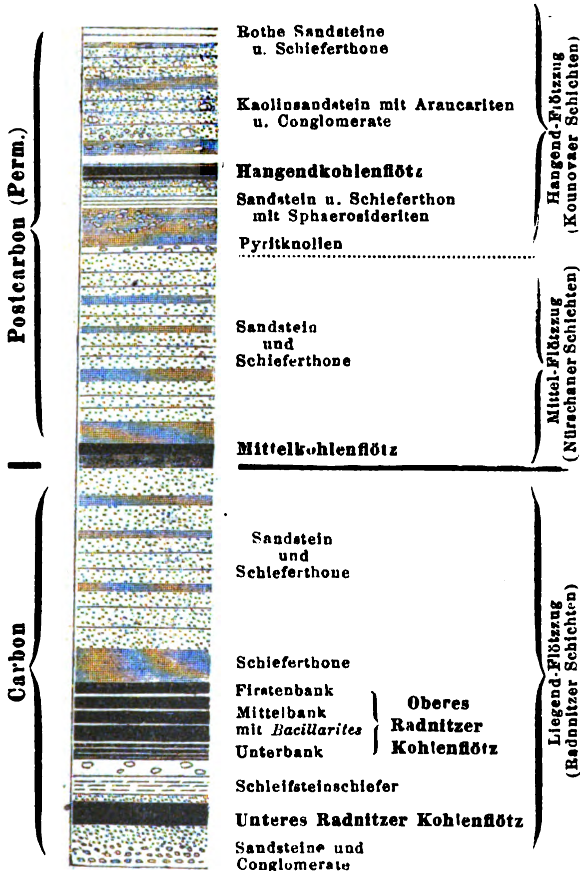


Fig. 617. Schematische Darstellung der Ablagerungen des Carbonsystemes in Böhmen.
Z. Th. nach *K. Feistmantel*.
Das Mittelkohlenflötz führt gew. unten Plattelkohle, oben Schwarzkohle. Ueber dem Hangendkohlenflötz folgt zunächst die sog. Schwarte, darüber Schieferthon mit Sphaerosideriten.

Im weitaus grössten Theile dieses Verbreitungsgebietes des Carbonsystemes erscheinen an der Oberfläche Ablagerungen des Postcarbons, welche die Schichtenreihen des eigentlichen Carbons bedecken. Diese letzteren kommen

nur in beschränktem Umfange zu Tage, zumal in jenen Theilen der Erstreckung des Systemes, in welchen postcarbonische Gebilde nicht vorhanden sind. Sie sind aber durch den Bergbau unter der Decke dieser letzteren im grössten Theile der Verbreitung des Systemes nachgewiesen. Demzufolge müssen gewisse Theile desselben in dem Abschnitte, welcher dem eigentlichen Carbon, als auch in jenem, welcher dem Postcarbon gewidmet ist, Erwähnung finden. Es sind dies die mittelböhmischen Partien des Systemes von Kladno-Rakonitz und Pilsen, der östliche Theil der Ablagerungen am Fusse des Riesengebirges und das kleine Depot bei Brandau im Erzgebirge.

Die Partien der mittelböhmischen Erstreckung bei Merklín (Wittuna), Wranowa, Radnitz, Miröschau, Ledkov, Holoubkau, Stiletz bei Žebrák, Lisek bei Beraun und Klein Přilep scheinen ausschliesslich dem eigentlichen Carbon anzugehören.

Alle übrigen Partien des Systemes umfassen nur postcarbonische Ablagerungen (Rothliegendes).

Die *Oberflächengestaltung* der Ablagerungen des Carbonsystemes ist eine im Ganzen recht monotone, ausgenommen einen Theil des Gebirges im nordöstlichen Böhmen, dessen Terrainverhältnisse weiter unten eingehendere Berücksichtigung finden werden. Bezüglich der beiläufig 45 Quadratmeilen einnehmenden, aber unter der Kreidedecke sich noch weithin erstreckenden Verbreitung in Mittelböhmen können wir uns auf einige Ergänzungen der kurzen Darstellung auf Seite 18 beschränken. Die ganze Ablagerung lässt in der Richtung von *SW* gegen *NO*, entsprechend den Höhenverhältnissen des umgebenden Urschiefergebirges, eine allmälige Senkung erkennen. Denn während in der Umgebung von Pilsen einzelne Höhenpunkte noch 500 *m* erreichen, trifft man in der Umgebung von Rakonitz nur Erhebungen von höchstens 450 *m* Seehöhe, worauf das Terrain in nördlicher Richtung rasch bis auf etwa 200 *m* sinkt. In der weiteren Umgebung von Pilsen ist dasselbe flach hügelig, jedoch unregelmässiger coupirt als in der grossen nordöstlicheren Erstreckung um Rakonitz und Schlan, wo das Terrain durch mehrere ziemlich parallel von West gegen Ost verlaufende Thalrinnen in gedehnte Hügelrücken zerlegt wird und daher mehr wellenförmig erscheint. Im Süden bestehen die Hügelrücken zur Gänze aus carbonischen Ge-

bilden; weiter nördlich finden sich aber zunächst auf den Gipfeln Kreideablagerungen ein, die je weiter gegen Norden, desto tiefer herabreichen, so dass die carbonischen Gesteinsschichten nur noch an den Thallehnen zu Tage treten, um weiterhin bis auf Reste in den Thalsohlen und endlich ganz von den Gebilden des Kreidesystemes verdrängt zu werden. Die Ueberlagerung der carbonischen Ablagerungen durch Kreidebildungen sieht man sehr deutlich in der Umgebung von Kralup (Fig. 618), zumal am Hostibejk-Berge, von welchem aus sich eine prachtvolle Aussicht in den gesegneten Landstrich am Zusammenflusse der Elbe und Moldau er-

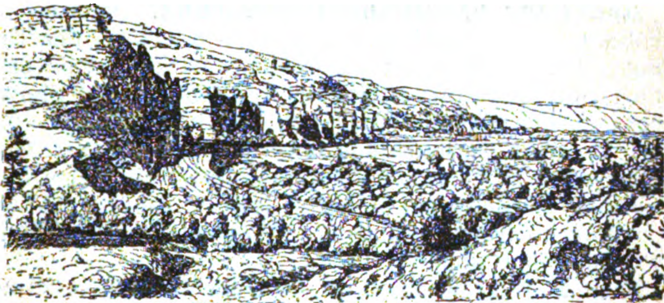


Fig. 618. **Carbon- und Kreidefelsen bei Kralup a. d. Moldau. Gezeichnet von *Ed. Herold.***

öffnet. Die am Rande der flachen Rücken steile, weithin sichtbare Wände bildenden Sandsteine und Pläner gehören dem Kreidesysteme, die darunter liegenden grobkörnigen Sandsteine und Conglomerate dem Carbonsystem an.

Carbon.

Wie sich aus obiger Uebersicht ergibt, bildet das eigentliche Carbon in Böhmen eine Anzahl dem Urgebirge, zum Theile auch dem Silur und Granit aufliegender, nicht zusammenhängender Ablagerungen, deren analoge Verhältnisse jedoch den einstigen Zusammenhang derselben, wenigstens in gewissen Theilen, vermuthen lassen. Diese Theile würden somit Ablagerungen desselben Süsswasserbeckens vorstellen. Typisch entwickelt ist das Carbon in der mittelböhmischen Verbreitung, und zwar hauptsächlich in der

Radnitzer Ablagerung, mit deren Beschreibung wir daher unsere Darlegungen der Verhältnisse des böhmischen Steinkohlengebirges beginnen werden. Hieran werden wir die Beschreibung des echten Carbons in den übrigen Ablagerungen Mittelböhmens, dann im Erzgebirge und am Ostfusse des Riesengebirges anschliessen, wobei stets die sich ergebenden Verhältnisse mit jenen in der Radnitzer Ablagerung, als der typisch entwickelten und musterhaft erforschten, verglichen werden sollen.

a) Das Carbon in Mittelböhmen.

Radnitzer Steinkohlenablagerung. Dieselbe besteht aus mehreren Partien, deren grösste sich in der Umgebung von Radnitz westlich bis Heiligenkreuz und Břas, nördlich über Němčowitz bis zur Vrbatamühle bei Lhotka, östlich zwischen Chomle und Skomelno bis Vejvanov, und südlich in einer Ausbuchtung von Břas bis gegen Ober Stupno, erstreckt. Um dieselbe gruppiren sich einige kleinere isolirte Partien: bei Moštitz, Gross Lohowitz, Skoupy und Svinná im Norden, und bei Wranowitz und Kříš im Südwesten von Radnitz.

Nach K. FEISTMANTEL ist die Schichtenfolge in dieser Ablagerung im Wesentlichen folgende (vergl. Fig. 617): Auf dem Grundgebirge liegen Conglomerate und Sandsteine von einigen Decimetern bis zu mehreren Metern Mächtigkeit. Die ersteren enthalten öfters wenig abgerollte, selbst scharfkantige Bruchstücke von Gesteinen des Urschiefer- und Silurgebirges der nächsten Umgebung, zumal Kieselschiefer-, Quarzit- und Phyllitstücke, welche allenfalls von ihrem Ursprungsorte nicht weit transportirt worden sein können. In diesen Conglomeraten wurden bei Lhota Granaten eingewachsen gefunden. In die festen Sandsteine sind stellenweise schwache, von grauen glimmerigen Schieferthonen begleitete, unreine Kohlenflötzchen eingeschaltet.

Unmittelbar über diesen Liegendschichten folgt das untere Radnitzer Kohlenflötz, welches eine Gesammtmächtigkeit von durchschnittlich 4 *m* besitzt und reichlich, aber unregelmässig und absätzig von schieferthonigen Zwischenmitteln durchsetzt wird. Die Kohle ist daher von minderer Güte. Ueber dem Kohlenflötze liegt zunächst eine cca 0·6 *m* mächtige hellgelbliche Sandsteinschicht mit festem kaolinischem Bindemittel und hierüber eine bis 15 *m* mäch-

tige Schichtenreihe von stets hellgefärbten, eigenthümlich feinkörnigen, etwas sandigen und plattig brechenden Schiefern, welche von dünnen, dunkler gefärbten, quarzigeren, oft in verschiedener Stärke dicht über einander folgenden Einlagen durchschossen werden. Diese letzteren sind Schleifsteinschiefer benannt worden. Sie ertheilen dem Gesteine in der Regel ein bandartig gestreiftes Aussehen, welches besonders in den hellgelblichen Schiefern hervortritt, von welchen sich die dunklen dünnen Einlagen überaus deutlich abheben. Dieser Schleifsteinschiefer begleitet überall die Hangendschichten des unteren Kohlenflötzes und bildet eine eben so charakteristische als sichere Leitschicht für dasselbe. Sehr genau wird diese Leitschicht durch die angeführte übliche Benennung allerdings nicht bezeichnet, weshalb es sich vielleicht empfehlen möchte, einem Vorschlage J. KUŠTA's folgend, dieselbe mit dem Namen Noeggerathienschiefer, welcher in den palaeontologischen Verhältnissen wohl begründet ist, zu belegen.

Ueber dem Schleifsteinschiefer folgt das obere Radnitzer Kohlenflötz, welches bis 12 *m* Mächtigkeit erreicht und in der Radnitzer Ablagerungspartie typisch entwickelt ist. An der Basis befindet sich die Unterbank oder Sohlendeckenbank, die 1—2 *m* mächtig ist und aus mehreren schwachen Kohlenschichten von minderer Güte besteht, welche durch schieferthonige Zwischenmittel von einander getrennt werden. Auf der Unterbank liegt ein thoniges graues Zwischenmittel, über welchem wieder Steinkohle folgt: die sog. Mittelbank, welche bei durchschnittlich 5 *m* Mächtigkeit von zwei, in Abständen von beiläufig 1·5 und 1·3 *m* unter einander eingeschobenen Zwischenmitteln durchsetzt wird. Das untere führt local den böhm. Namen Velká opuka (grosse Opuka) oder Schrammflötz (šramovka), das obere heisst Malá opuka (kleine Opuka) oder flicka. Letzteres Zwischenmittel ist immer weniger mächtig als ersteres. Die Qualität der Kohle ist in der Mittelbank die beste der ganzen Ablagerung. Durch ein graues Schieferthonzwischenmittel von gewöhnlich etwas über 1 *dm* Mächtigkeit wird dieselbe von der beiläufig 2 *m* mächtigen Oberbank oder Firstenbank des Kohlenflötzes geschieden. Das Schieferthonzwischenmittel wird local Firstenstein genannt. Mit demselben besitzen die Zwischenmittel der Unterbank bedeutende Aehnlichkeit, wogegen die Zwischenmittel der Mittelbank von beiden auffallend verschieden sind zunächst durch

ihre im Ganzen geringe, aber gleichbleibende Mächtigkeit, ferner durch ihre mehr bräunliche Färbung, am meisten aber durch eine scheinbar schuppige, körnige Structur, welche in der Regel durch den Einschluss einer Unzahl jener kleiner Körperchen hervorgebracht wird, welche KARL FEISTMANTEL behufs Fixirung des Vorkommens *Bacillarites problematicus* benannt hat. Diese stäbchenförmigen, theils geraden, theils krumm gebogenen, in manchen Gesteinstücken in dicht gedrängter Menge häckselartig angehäuften Körperchen (Fig. 619) sind in der That ein Problematicum, dessen Natur nicht sichergestellt werden konnte. Die Annahme, dass es zu den niedrigsten Pflanzen*) zu zählen sei, scheint nicht ganz stichhältig zu sein, vielmehr dürfte man es mit einem eigenthümlichen anorganischen Gebilde zu thun haben. Dasselbe erscheint in den Zwichenmitteln der Mittelbank massenhaft, ist aber von K. FEISTMANTEL in vereinzelten Exemplaren auch in Schichten des Schleifsteinschiefercomplexes, also in Hangendschichten des Unterflötzes nachgewiesen worden, so dass das erste Erscheinen des *Bacillarites problematicus* K. F. vor die Ablagerung des oberen Radnitzer Kohlenflötzes fällt.



Fig. 619. Ein Stückchen Schieferthon mit *Bacillarites problematicus* K. F. 30mal vergröss.

Ueber dem oberen Radnitzer Flötz oder Hauptflötz folgt eine Schichtenreihe von Schieferthonen (opuka genannt) mit oft viele Meter betragender Mächtigkeit. Dieselben sind sehr wechselnd in Bezug auf Zusammensetzung als auch auf Färbung, wodurch eine in diesen Schichten blossgelegte Wand ein oft auffallend bunt gestreiftes Aussehen erhält, woher sich auch die Bezeichnung Bänderthon ableitet. Reine Thonschichten sind in diesem Complexe indessen selten, fehlen aber nie ganz und sind zum Theil selbst plastischer Thon. Auch entstehen durch Zersetzung am Ausgehenden häufig feuerfeste Thone. Die meisten Schichten sind aber mehr minder sandig, stets schieferig und oft glimmerreich. Die Farbe dieser Schieferthone wechselt von Hellgrau durch alle Abstufungen bis zum fast Schwarzen und ausserdem

*) Stur und Grunow haben bewiesen, dass es zu den Diatomeen nicht gestellt werden darf. Karl Feistmantel glaubt, dass eine gewisse Aehnlichkeit mit den heutigen Oscillariaceen bestehe.

stellen sich gelbe, rothe, bläuliche, selten fast ganz weisse Schichten ein. Die mehr sandigen, oft an Eisenoxydhydrat reichen Schichten nehmen nicht selten eine vorwaltend sphaeroidische Structur an. Ueber diesen Schieferthonen folgen gewöhnlich Sandsteine mit thonigem, häufig etwas eisenschüssigem Bindemittel, die manchmal ziemlich schieferig werden, nie sonderlich mächtig, meist aber recht fest sind. Nach obenhin gehen sie durch allmälige Aufnahme von Feldspathkörnchen und Kaolin in Sandsteine über, die namentlich durch ihren namhaften Kaolingehalt charakteristisch sind. Sie sind bald grob, bald feinkörnig, nicht selten lagenweise mit Geschieben untermengt, von weisslicher, gelber, röthlicher, manchmal selbst ziegelrother Farbe, und meist so lockerem Gefüge, dass man Bausteine daraus nicht gewinnen kann. Dagegen dient das kaolinische Gestein manchmal zur Maltebereitung und wird daher vulgär Moltýř genannt. Die Mächtigkeit desselben erreicht stellenweise bis 60 *m* (Fig. 620).

Die obere Kohlenflötzgruppe kommt in fast der ganzen zusammenhängenden Erstreckung der Radnitzer Ablagerung zu Tage, zumal der Moltýřsandstein. Aus der südlichsten Břaser Ausbuchtung setzt sie durch die schmale Thalmulde von Wranowitz in den Němčowitzer und Radnitzer Theil der Ablagerung fort und von hier ostwärts über den grössten Theil der Vejvanover Ausbuchtung.

Die untere Kohlenflötzgruppe erscheint nur an den Rändern der zusammenhängenden Ablagerung in geringer Ausdehnung am Tage, nämlich: bei Wranowitz unter dem Přikočovhügel, bei der Radnitzer Schäferei, bei Chomle und bei Vejvanov am Fusse des Čihadloberges die untere Flötzgruppe; nördlich von Němčowitz und Weissgrün, sowie östlich von Skomelno das flötzleere Liegendste der Ablagerung. Auch in der Ablagerungspartie bei Darowa sind beide Kohlenflötzgruppen über einander entwickelt, wogegen in der Partie bei der Vrbatamühle und bei Svinná nur die untere Steinkohlenflötzgruppe, in den anderen isolirten Partien, nämlich bei Moštitz, Gross Lohowitz und Skoupy jedoch nur die obere Kohlenflötzgruppe entwickelt ist.

Das untere Radnitzer Flötz ist nicht nur das bedeutend weniger mächtige, sondern die Kohle desselben ist in der Regel auch viel schlechter als jene des oberen Flötzes, weshalb sie auch nur in beschränktem Masse gewonnen wird. Auf dem oberen Steinkohlenflötz dagegen wird ziem-

lich lebhafter Bergbau betrieben, zumal in der Břaser Ablagerungspartie, wo das Flötz am mächtigsten entwickelt ist.

Die geringere Mächtigkeit desselben in den übrigen Ablagerungstheilen ist bemerkenswerther Weise nicht in einem Schwinden des ganzen Kohlenflötzes in seinen sämmtlichen Kohlenlagen, welche in der Břaser Partie angetroffen werden, sondern in dem gänzlichen Mangel einer oder mehrerer dieser Lagen, bei ziemlich gleichbleibender Mächtigkeit der erübrigenden, begründet. Man kann in der Břaser Ablagerungspartie im oberen Kohlenflötz recht deutlich drei Haupttheile unterscheiden, von welchen der oberste von der First bis zum flötztheilenden Keile, nämlich einer vom nordwestlichen Ablagerungsrande gegen die Mitte zu an Mächtigkeit allmälig abnehmender Sandsteineinschaltung (vergl. S. 1089), reicht, der mittlere die Kohlenlagen von diesem abwärts bis zum Beginne der Sohlendecke umfasst, und der unterste endlich aus dem Complexe der die Sohlendecken

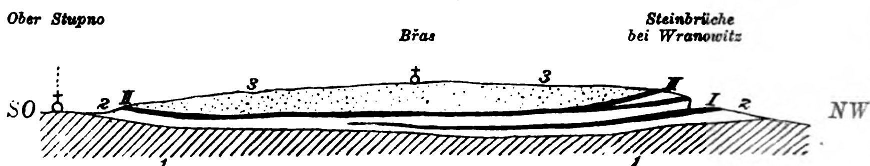


Fig. 620 Profil durch die Břaser Partie der Radnitzer Steinkohlenablagerung. Nach *K. Feistmantel.*

1 Grundgebirge. *2* Tiefere Carbonschichten. *3* Moltýřsandstein. I das untere, II das obere Steinkohlenflötz.

einschliessenden Kohlenlagen besteht. Die Gesammtmächtigkeit beträgt beiläufig 10 bis 12 *m*. Hievon entfallen auf den obersten Haupttheil über 4 *m*, ebensoviel auf den mittleren und etwa 2 *m* auf den untersten.

Ein Profil, welches nördlich von Břas in dem längere Zeit geöffnet gewesenen sog. Johanni-Abraum ersichtlich war, sei zur näheren Erläuterung dieser Verhältnisse angeführt. In demselben erschien:

oben: Oberbank	Kohle	4′ 9″	
	Zwischenmittel (Oberflötzchen)		$1\frac{1}{2}$″
	Kohle	2′ 5″	
	Zwischenmittel (Firstenstein)		12 ″
	Kohle	3′	
	Zwischenmittel		$\frac{3}{4}$ ″
	Kohle	— 4″	
	Zwischenmittel		$1\frac{1}{2}$″
	Kohle	1′ 9″	
	Zwischenmittel		7 ″

Mittelbank	Kohle	1′ 5″	
	Zwischenmittel (flicka oder kleine Opuka)		1½″
	Kohle	4′ 7″	
	Zwischenmittel (Schrammflötz oder grosse Opuka)		1½″
	Kohle *)	9′ 7″	
Unterbank	Zwischenmittel (1. Sohlendecke)		8 ″
	Kohle	— 1½″	
	Sandsteinlage **)		77 ″
	Kohle	— 5″	
	Zwischenmittel (2. Sohlendecke)		5 ″
	Kohle	2′ 5″	
	Zwischenmittel (3. Sohlendecke)		3 ″
	Kohle	— 8½″	
	Zwischenmittel		¼″
	Kohle	— 3½″	
	Zwischenmittel		¾″
	Kohle	— 6½″	
	Zwischenmittel (4. Sohlendecke)		1½″
	Kohle	— 7″	
	Zwischenmittel		¾″
unten:	Kohle	2′ 4″	

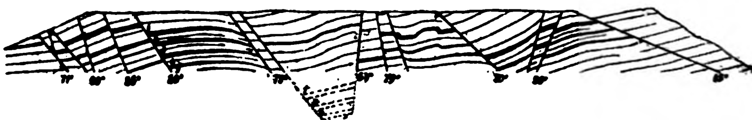
In den übrigen Partien der Radnitzer Ablagerung erscheint das obere Kohlenflötz gewissermassen zerlegt und nur bruchstückweise entwickelt, bis auf den obersten Theil, welcher sich in keiner anderen Partie wieder findet und somit auf die Břaser Partie beschränkt ist. In der Vejvanover Partie sind der mittlere und untere Theil des Břaser Kohlenflötzes entwickelt, jedoch nur im nördlichen Theile, denn im Westen ist bloss der Complex der Sohlendecken vertreten, welche gegen *W* zu immer mächtiger werden, wogegen sich die Kohlenschichten allmälig auskeilen und verlieren. Hiedurch ist der Uebergang von Kohlenflötzen in Schieferthonschichten erwiesen. Auch in der Něměowitzer Partie sind bloss die Sohlendecken zur Entwickelung gelangt.

*) Die oberste 12—14 Zoll starke Lage dieser Kohlenschicht ist in der Regel von schlechter Beschaffenheit und führt local den Namen „židovka". Sie wurde zum Schrämmen verwendet, daher das unmittelbar darüber liegende Zwischenmittel Schrammflötz genannt wird.

**) Dieser Sandstein ist nur local entwickelt und über eine beschränkte Strecke ausgebreitet. Er bildet den oben (S. 1088) erwähnten flötztrennenden Keil.

In allen übrigen genannten Partien der Radnitzer Ablagerung ist nur der mittlere Theil des Břaser oberen Kohlenflötzes ausgebildet, ausgenommen die Partie von Svinná, wo nur das untere Radnitzer Kohlenflötz vorhanden ist. Die in der Nähe entwickelte kleine Ablagerungspartie bei der Vrbatamühle und jene in der Waldstrecke Podháj südlich von der Darowaer Partie am linken Gehänge des Wranowitzer Thales führen überhaupt keine Kohlenflötze. Die letztere stellt bloss ein Trumm von Moltyřsandsteinen vor, wogegen die erstere ausschliesslich aus Schichten der flötzleeren Gruppe zu bestehen scheint und somit dem nördlichen Theile der Němčowitzer Partie, an welche sie sich ohnehin anschliesst, entsprechen dürfte.

Die kleine Ablagerungspartie bei Skoupy, auch Na Vitáni genannt, ist längst völlig ausgebeutet. Bei Lohowitz



W *Fig. 621.* Verwerfungen des Kohlenflötzes an einer Entblössung in der Břaser Ablagerungspartie. O

Nach *K. Feistmantel.*

Die Zwischenmittel sind durch schwarze Striche bezeichnet, die Kohlenbänke sind weiss. Durch 13 von *W* nach *O* auf einander folgende Störungen wird eine Senkung des Kohlenflötzes um 8 *m* bewirkt. Durch die östlichste, unter 45° gegen *O* verflächende Kluft wird das Kohlenflötz auf einmal um weitere 12 *m* tiefer gelegt. Gesammtlänge des Profiles 25 *m*.

wird nurmehr aus einem einzigen Schachte Kohle gefördert. Auch in den Partien bei Mostitz, Wranowitz und Darowa wird keine Kohle mehr gewonnen.

Alten Nachrichten zu Folge bestanden in der Radnitzer Steinkohlenablagerung Bergbauunternehmungen schon im 16. Jahrh. bei dem Malikovec-Teiche unterhalb Chomle und in der V Paloucích genannten Gegend. Im J. 1577 besass über diese Bergbaue Joh. Černín von Chudenitz die Oberherrlichkeit und Leipziger Bürger betrieben sie als Mitgewerken, jedoch ist nicht ganz sicher, ob thatsächlich Steinkohle oder vielleicht nur Vitriolschiefer gewonnen wurde. Zuerst scheint der Steinkohlenbergbau bei Přívětitz und Břas in Angriff genommen worden zu sein. Unter Graf Caspar Sternberg im ersten Drittel dieses Jahrh. waren Steinkohlengruben bei Radnitz, Chomle, Přívětitz, Ober Stupno und Kejcina bei Wranowitz im Gange.

Da die *Lagerungsverhältnisse* der ganzen mittelböhmischen Ablagerung des Carbonsystemes weiter unten übersichtlich dargestellt werden, so können wir uns hier auf wenige kurze Bemerkungen beschränken.

Die Lagerung in der Radnitzer Carbonablagerung ist vielfach gestört. Ausser von zahlreichen weniger bedeutenden Verwerfungen wird die zusammenhängende Erstreckung derselben vor einer grossen, gegen *SSW* verlaufenden Kluft durchzogen, an welcher eine Absenkung des östlichen Theiles der Ablagerung um etwa 12 *m* stattfand. Eine gute Entblössung, an welcher diese Verhältnisse sehr deutlich ersichtlich waren, ist in Fig. 621 dargestellt. Das allgemeine Verflächen der Schichten ist ein nordnordöstliches, das Streichen nordwestlich.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Radnitzer Steinkohlenablagerung recht reich zu nennen. Die ältesten aus dem böhmischen Carbon bekannten Thierreste, welche vom Grafen CASPAR STERNBERG im J. 1834 und 1838 entdeckt und von CORDA als *Cyclophthalmus senior* und *Microlabis Sternbergii* beschrieben wurden, stammen von hier, nämlich aus dem Schleifsteinschiefer oberhalb des ehemaligen Malikovec-Teiches am westlichen Rande der Ablagerung bei Chomle. Nach A. FRIČ's Untersuchungen gehören die beiden vermeintlich verschiedenen Thierreste demselben Scorpion: *Cyclophthalmus senior* Corda (Fig. 622) an, indem *Microlabis* nur ein verkrüppeltes Exemplar dieses letzteren vorstellt.



Fig. 622. Cyclophthalmus senior Corda. Das Sternbergische Exemplar von Chomle nach Entfernung der Cycadeenfrucht, die es früher zum Theil verdeckte. $^2/_3$ nat. Grösse.

Von sonstigen Thierresten ist aus der Ablagerung nur eine Spinne, *Palaranea borassifoliae* Frič, welche auf einem Blatte von *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. von Svinná entdeckt wurde, sowie vermuthliche Bohrgänge von Insecten: *Xylorictes septarius* Frič, ebenfalls von Svinná, bekannt. Neue Aufsammlungen von J. KUŠTA haben kein positives, Resultat ergeben.

Pflanzenreste sind reichlich vorhanden; namentlich werden sie bei Chomle, Svinná und Wranowitz gefunden. Die

Zahl der bekannten Arten beträgt etwa 150, worunter folgende die häufigsten und typischsten sind: *Sphenopteris elegans* Brongt. (Fig. 627), *Sphenopt. flexuosa* Gutb., *Sphenopt. latifolia* Brongt. (Fig. 625), *Sphenopt. acutifolia* Brongt., *Sphenopt. obtusiloba* Brongt. (Fig. 626), *Sphenopt. muricata* Brongt., *Sphenopt. cristata* Gutb.; *Hymenophyllites furcatus* Brongt.; *Noeggerathia foliosa* Stbg. (Fig. 629); *Neuropteris flexuosa* Stbg., *Neuropt. gigantea* Brongt. (Fig. 634), *Neuropt. Loshi* Brongt., *Neuropt. auriculata* Brongt. (Fig. 632); *Dictyopteris Brongniarti* Gutb., *Cyclopteris orbicularis* Brongt.; *Pecopteris Miltoni* Goepp., *Pecopt. dentatus* Goepp., *Pecopt. mucronatus* Stbg.; *Alethopteris Serli* Brongt. (Fig. 645): *Schizopteris lactuca* Presl (Fig. 664); *Megaphytum Cordai* O. Feistm.; *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. approximatus* Brongt. (*varians* Stbg., Fig. 654); *Asterophyllites grandis* Stbg., *Asteroph. foliosus* Latt.; *Annularia longifolia* Brongt. (Fig. 648); *Sphenophyllum emarginatum* Brongt.; *Sphenoph. saxifragaefolium* Stbg.; *Cyclocladia major* L. et H.; *Macrostachya infundibuliformis* Sch., *Palaeostachya elongata* Stbg. sp. (Fig. 651), *Huttonia spicata* Stbg. (Fig. 652); *Lepidodendron dichotomum* Stbg. (Fig. 670), *Lepidod. elegans* L. et H., (Fig. 669), *Lepid. aculeatum* Stbg.; *Lepid. obovatum* Stbg.; *Lepidophlojos laricinum* Stbg.; *Lepidophyllum binerve* Ett.; *Lepidostrobus variabilis* Latt.; *Sigillaria Cortei* Brongt., *Sigill. diploderma* Corda, *Sigill. elegans* Brongt., *Sigill. tesselata* Brongt. (Fig. 673), *Sigill. denudata* Goepp. (Fig. 676); *Stigmaria ficoides* Sternbg. (Fig. 678).

Phanerogamen erscheinen bedeutend seltener. Zu den gewöhnlichsten Arten gehören: *Cordaites borassifolius* Stbg. (Fig. 683), *Cordait. graminifolius* Kušta, *Trigonocarpum sulcatum* Corda, *Carpolites coniformis* Goepp., *Carpol. contractus* Stbg. und *Carpol. excavatus* Stbg.

Stiletzer Steinkohlenablagerung. Dieselbe liegt östlich von Radnitz, etwa 1 *km* *SW* von Žebrák, zwischen dieser Stadt und Cerhowitz. Sie besitzt eine elliptische Gestalt, deren grössere etwa 1 *km* lange Axe von Süd nach Nord gerichtet ist. Zum grösseren Theile breitet sie sich in der Ebene zwischen Žebrák, Cerhowitz und Záluží, zum kleineren Theile in dem sanften Gehänge am rechten Ufer des Mlýnský-Baches aus. Im Norden reicht sie bis über die Strasse, welche Žebrák mit Cerhowitz verbindet.

Da die Ablagerung weder von tieferen Wasserdurchrissen durchfurcht, noch durch Steinbrüche und grössere

Bergbaue aufgeschlossen ist, so beschränkt sich die Kenntniss derselben auf jene Thatsachen, welche in den wenigen Belegen, welche früher am Südende der Ablagerung bestanden, gesammelt worden sind. Die geognostischen Resultate der neuestens vom Fürsten Hanau unternommenen Schür-



Fig. 623 bis 627. Pflanzenreste des böhmischen Carbons.

1 *Sphenopteris trifoliata* Brongt. — 2 *Rhacopteris elegans* Ett. sp. Nach J. Kušta nur die Spitze des grossen zusammengesetzten Blattes von *Noeggerathia speciosa* Ett., welch' letzterer Name dem ersteren vorzuziehen sei. — 3 *Sphenopteris latifolia* Brongt Etwas verklein. — 4 *Sphenopteris obtusiloba* Brongt. — 5 *Sphenopteris elegans* Brongt.

fungen sind mir, da ich dieses schreibe, noch nicht bekannt, wohl aber wurde ich versichert, dass Steinkohle gefunden worden sei.

Nach der Darstellung Karl Feistmantel's vom J. 1877 ruht auf der silurischen Unterlage (Stufe **2c**, Dd4), nur stellen-

weise durch eine Schicht plastischen Thones von derselben getrennt, direct das Kohlenflötz und zwar im südlichen Theile der Ablagerung zu unterst eine etwa $\frac{1}{2}$ *m* mächtige Kohlenlage, darüber ein 6—8 *cm* starkes Schieferthon-Zwischenmittel, über demselben eine cca 1 *m* mächtige Kohlenschicht, darüber ein 15 *cm* mächtiges Zwischenmittel von lockerem, grauem, nur undeutliche Pflanzenreste enthaltendem Schieferthon, hierüber eine 2—2·5 *m* mächtige Kohlenbank, welche von einer dünnen Schicht grauen, Pflanzenreste führenden Schieferthones überlagert wird, über welcher endlich eine etliche *cm* mächtige Lage eines sehr festen, stark mit Bruchstücken von unbestimmbaren Pflanzen durchsetzen Kohlenschiefers von schwarzer Farbe folgt. Hiemit ist das Kohlenflötz abgeschlossen und es folgt nun nach aufwärts eine Sandsteinschicht von höchstens 1 *m* Mächtigkeit, welche das Kohlenflötz im Hangenden constant

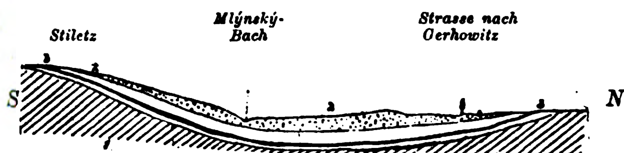


Fig 628. Profil durch die Stiletzer Steinkohlenablagerung. Nach *K. Feistmantel.*
1 Silurisches Grundgebirge. *2* Kohlensandstein. *3* Schieferthon mit dem Kohlenflötz

begleitet. Ueber derselben liegen zunächst Schleifsteinschiefer, hierüber graue sandige und zu oberst milde blaugraue Schiefer, deren Gesammtmächtigkeit 3—6 *m* betragen dürfte.

Im nördlichen Theile der Ablagerung scheint das Flöz tiefer gelagert gewesen zu sein, indem hier die zuletzt erwähnten Schieferthonschichten an Mächtigkeit zunehmen, wobei aber die Sandsteinschicht im unmittelbaren Hangenden des Kohlenflötzes überall gleich mächtig ($\frac{1}{2}$—1 *m*) bleiben soll. Ueberlagert werden die Schiefer von feinkörnigem kaolinhältigem Sandstein, mit spärlichen Glimmerblättchen, welcher stellenweise zu Grus und Sand zerfallen ist.

Die Gesammtmächtigkeit der ganzen Ablagerung, deren Zugehörigkeit zur unteren Radnitzer Flötzgruppe keinem Zweifel unterliegt, beträgt an den Rändern etwa 10 *m*; gegen das Innere wird dieselbe grösser, dürfte aber nirgends 30 bis 40 *m* übersteigen.

Das allgemeine Verflächen der Schichten ist sanft nördlich; nur vom nördlichen Rande der Ablagerung her

ist das Einfallen südlich, woraus sich eine beckenförmige Lagerung ergeben würde. (Fig. 628).

Das Kohlenflötz wurde in dieser Steinkohlenablagerung zuerst *W* von Žebrák durch einen glücklichen Zufall cca 1750 entdeckt, etwas später wurde dasselbe auch bei Hořowitz erschürft. Vor Jahren unternommene Versuchsabbaue liessen keineswegs darauf schliessen, dass noch lohnende Überreste des Kohlenflötzes vorhanden seien, indem es sich bei Kohlenfunden auf der Südseite der Ablagerung stets herausstellte, dass es sich nur um alte Pfeilerreste handle. Uebrigens bemerkt ZIPPE schon im J. 1849, dass nur noch die beim früheren Abbau stehen gebliebenen Pfeiler einige Ausbeute geben. Indessen sollen, wie erwähnt, neue Schürfungen in allerletzter Zeit zu einem aufmunternden Erfolge geführt haben.

In der Sandsteinschicht im Hangenden des Kohlenflötzes und in diesem letzteren selbst sind ziemlich zahlreiche, in den Schieferthonen nur ganz spärliche bestimmbare Pflanzenreste gefunden worden. Die gewöhnlichsten Arten sind: *Stigmaria ficoides* Sternbg. (Fig. 678), *Sigillaria* sp., *Alethopteris longifolia* Presl, *Sphenopteris tenella* Brongt., *Sphenopt. elegans* Brongt. (Fig. 627), *Asterophyllites grandis* Stbg. sp. in der Form von *Volkmannia gracilis* Stbg., *Asterophyll. rigidus* Brongt. und *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653). Ausser diesen nennt KARL FEISTMANTEL noch 12 nur vereinzelt vorkommende Arten.

Liseker Steinkohlenablagerung. Nordöstlich von Žebrák erstrecken sich carbonische Ablagerungen in einem schmalen von *SW* gegen *NO* gedehnten Streifen von Hudlitz über Lisek, Zdejčina und Stradonitz bis nördlich vom Dorfe Hyskov zu beiden Seiten des Beraunflusses. Die Länge desselben beträgt beiläufig 6000, die Breite 500 bis 800 *m*. Im Süden erhebt sich das Terrain im Liseker Kamme am höchsten und fällt von hier ziemlich gleichförmig in nördlicher Richtung bis zum Fusse des Klukrückens um etwa 150 *m*. Gegen Südwest breitet sich die Ablagerung in der Ebene bis Dibří aus. Der Durchbruch des Beraunflusses entblösst zwar die carbonischen Schichten unterhalb Stradonitz zum Theil, verursacht aber auch die Trennung der Ablagerung in zwei Theile, welche nur durch die tiefer gelegenen Sandsteinschichten im Thalgrunde verbunden werden. Die ganze Ablagerung ruht auf verschiedenen Gesteinschichten. An der östlichen Grenze bei Hyskov am rechten und bei Zdejčina

am linken Beraunufer wird sie von Diabasen und Diabasmandelsteinen, welche dem von Klein Přilep und Železná herabziehenden Ausläufer der cambrischen Diabas- und Rotheisensteinstufe **1d** angehören (S. 827), unterteuft. Im Norden bei Železná ruht sie auf glimmerreichen silurischen Schiefern **2c** (Dd4); am nordwestlichen Ende schmiegt sie sich an die Quarzitbänke **2b** des Klukrückens (S. 882), weiterhin an tiefere Schichtenstufen an: im Westen lagert sie auf eine kurze Strecke am linken Flussufer, sowie am rechten Ufer von Stradonitz bis gegen Dibří auf Phylliten auf, welche hier von kleinen Kieselschieferkuppen durchbrochen werden. In der Anhöhe von Dibří bildet abermals Diabas die Unterlage, weiterhin trifft man cambrische und untersilurische Schichtgesteine, namentlich am Gehänge des Liseker Kammes Quarzite **2b** und erst bei Zdejčina wieder Diabase.

Einen eingehenderen Einblick in den Schichtenbau der Ablagerung bieten zwei Schluchten, von welchen die eine von Zdejčina kommend, gegen den Beraunfluss herabzieht, in dessen Thal sie etwas ober Althütten einmündet, während die andere weiter westlich unter dem Dorfe Stradonitz in das Flussthal mündet. Diese letztere gabelt sich nicht weit von der Mündung in zwei Furchen, deren eine, u. zw. die westlichere und kürzere in den Stradonitzer Feldern endet, wogegen die östlichere sich in längerem gewundenem Laufe bis gegen die Liseker Försterei erstreckt. Minder gute Aufschlüsse sind auch in dem gegen Rabenberg aufsteigenden Thälchen (V rybničkách), in dem Wasserrisse, der vom Kluk gegen Hyskov herunterzieht, im rechten Gehänge des Libinathales oberhalb Hyskov, in den Steinbrüchen am Fusse des Kluk und anderwärts vorhanden.

Die überall bestehende Reihenfolge der Schichten ist folgende: Zu unterst, direct auf dem Grundgebirge, ruhen Conglomerate, die von bald mehr, bald minder mächtigen, theilweise gelblichen, vorwaltend aber blaugrauen, etwas sandigen Schieferthonen durchsetzt werden, welche in der Regel, jedoch nur an wenigen Punkten, wie z. B. in der westlichen Schlucht bei Stradonitz, reichlich Pflanzenreste enthalten. Hierüber folgt das sehr stark mit Schieferthonlagen durchsetzte Kohlenflölz, welches von dunkeln auch Pflanzenreste führenden Schieferthonen, von kaum je über 1 *m* Mächtigkeit bedeckt wird, auf welche zu oberst gelbliche, ziemlich gleichartige, gewöhnlich mehrere Meter mächtige, mittelkörnige nur selten von anders beschaffenen Gestein-

schichten unterbrochene Sandsteine, denen hie und da Sphaerosiderite eingeschaltet sind, folgen.

Es zerfällt sonach der ganze Schichtencomplex der Liseker Steinkohlenablagerung in zwei Antheile: der untere, unter dem Kohlenflötz, besteht wesentlich aus grobkörnigen, lichten, kaolinhaltigen Conglomeraten, der obere, über dem Kohlenflötz, aus feinkörnigen Sandsteinen mit einzelnen Geröllbänken. In jenen, wie in diesen sind Schieferthone untergeordnet eingeschaltet. Während aber die Schieferthone der Conglomerate wegen Mangels beigemengter Kohlensubstanz stets eine helle Farbe besitzen, erscheinen die Schieferthone des oberen Antheiles immer dunkel und sind an einigen Stellen, wie z. B. bei Hyskov, so sehr kohlehältig, dass sie von lettigen Kohlenbänken kaum zu unterscheiden sind. Namentlich sind die das Kohlenflötz unmittelbar überlagernden dunkeln Schieferthone wegen ihres hohen Gehaltes an Kohlensubstanz wahre Kohlenschiefer.

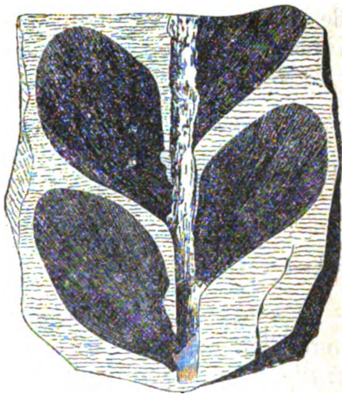


Fig 629. *Noeggerathia foliosa* Strnbg. Etwas verkleinert.

Von diesen beiden Schichtengruppen ist die untere, ältere und flötzleere, bei weitem mehr verbreitet als die obere, welche das Kohlenflötz führt, was allerdings in erster Reihe durch die Lagerungsverhältnisse bedingt ist. Die ganze Ablagerung besitzt eine Neigung einestheils von Süd gegen Nord, anderentheils von West gegen Ost, wenn auch nicht ganz gleichförmig und stetig. (Fig. 630). Daher kommt die untere Schichtengruppe vornehmlich im Westen der Ablagerung zu Tage, während die obere Schichtengruppe hauptsächlich im östlichen Theile der Ablagerung die Oberfläche einnimmt. So gehören die Steinbrüche bei Dibří, ferner jene im unteren Theile der westlichen Stradonitzer Schlucht und die in dem westlich von Hyskov gelegenen Theile der Ablagerung der unteren Gruppe an. Nur in der gegen das Forsthaus Lisek sich erstreckenden Partie werden Sandsteine der oberen Gruppe angetroffen, die auch in Steinbrüchen am westlichen Rande der Ablagerung erschlossen sind, und da sie

hier unmittelbar auf untersilurischem Schiefer aufliegen, somit die Schichten der unteren Gruppe übergreifen. Die östlich von der Liseker Försterei am Tage anstehenden Schichten, sowie jene bei Hyskov und Zdejčina gehören dagegen der oberen, flötzführenden Gruppe an. Auch die isolirte, am südlichen Abhange des Liseker Kammes gelegene kleine Partie (Fig. 630), in welcher das Kohlenflötz nur von etwa 6 *m* mächtigen sandigen Schieferthonen überlagert war, selbst aber, nur von einer Schieferthonschicht unterteuft, direct den untersilurischen Quarziten **2b** auflag, gehört gänzlich zur oberen Schichtengruppe.

In dieser letzteren kleinen Partie soll das Kohlenflötz 3 *m* Mächtigkeit besessen haben und die Qualität der Kohle soll eine gute gewesen sein. In der Hauptablagerung lässt dieselbe aber viel zu wünschen übrig, indem schwache Kohlenlagen von zahlreichen Schieferthonlagen durchschossen

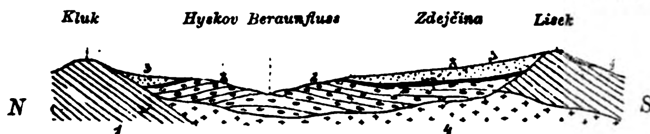


Fig. 630. Profil durch die Liseker Steinkohlenablagerung. Nach *K. Feistmantel.*

1 Quarzit 2b (Dd2) *2* Carbonische Conglomerate., *3* Sandsteine. Dazwischen das Kohlenflötz. *4* Diabas.

werden, welche die Verwerthung der Kohle zum Theil ganz unmöglich machen. In der südlichen Partie der Ablagerung ist die Kohle nach theilweiser Scheidung von den Zwischenmitteln wenigstens zu gewissen Zwecken verwendbar, während gegen Norden zu die Schiefer derart überhand nehmen, dass schliesslich das ganze Kohlenflötz nur einen Kohlenschiefercomplex darstellt. Die Vertheilung der Schieferzwischenmittel in der Kohle ist aber eine ganz unregelmässige und auch ihre Anzahl und Mächtigkeit eine ungleiche und wechselnde.

Die Mächtigkeit des Kohlenflötzes variirt zwischen 2—3 *m*, die Gesammtmächtigkeit der ganzen Ablagerung, welche der unteren Abtheilung der Radnitzer oberen Flötzgruppe angehört, und in welcher die untere Radnitzer Flötzgruppe höchstens durch ihren obersten Theil vertreten ist, dürfte etwa 30 *m* betragen.

Die *Lagerung* ist in der Liseker Steinkohlenablagerung im Einzelnen eine vielfach gestörte, jedoch scheinen die

Verwerfungen nirgends grössere Dimensionen anzunehmen. Leider lässt sich hierüber wegen Mangels weit offen liegender Strecken und überhaupt guter Aufschlüsse nichts genaues feststellen.

Das Vorkommen von Steinkohlen bei Lisek soll zu Lichtmess 1810 durch einen Zufall entdeckt worden sein. Jemand stiess einen Stock in den Boden, dessen Ende beim Herausziehen mit schwarzer Erde umhüllt erschien. Man untersuchte die Sache näher und entdeckte so das Steinkohlenlager welches zunächst nur am südlichen Gehänge des Liseker Kammes, weit später erst im nördlichen Theile der Ablagerung in Abbau genommen wurde.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Ablagerung sehr interessant. Thierreste gehören, wie überall, zu den Seltenheiten. Bis jetzt wurden aus der Ablagerung zwei Insecten: *Acridites priscus* Andrée und *Gryllacris bohemica* Nov. von Stradonitz und ein Krebs: *Gampsonychus parallelus* Frič von Dibří (Fig. 631) beschrieben.



Fig. 631. Gampsonychus parallelus Fr. 2mal vergrössert. Von der Dibří-mühle in der Liseker Steinkohlenablagerung.

Pflanzenreste sind natürlich weit reichlicher vorhanden. Im J. 1877 konnte KARL FEISTMANTEL 81 Arten aus der Ablagerung aufzählen, gegenwärtig beträgt die Zahl derselben etwa 90. Die Hauptfundorte sind: Stradonitz, Dibří, Hyskov, Lisek und Zdejčina. Zu den häufigsten Erscheinungen gehören: *Sphenopteris coralloides* Gutb., *Sphenopt. meifolia* Stbg., *Sphenopt. asplenites* Gutb.; *Rhacopteris elegans* Ett. sp. (Fig. 624), *Rhacopt. Reussi* Schimp.; *Neuropteris acutifolia* Brongt. (Fig. 633), *Neuropteris gigantea* Stbg. (Fig. 634), *Neuropt. hispida* K. Feistm.; *Odontopteris Reichiana* Gutb. (Fig. 644), *Odontopt. britannica* Gutb., *Dictyopteris neuropteroides* Gutb.; *Pecopteris arborescens* Schloth. sp. (Fig. 643), *Pecopt. dentatus* Goepp., *Pecopt. Miltoni* Goepp.; *Oligocarpia Gutbieri* Goepp.; *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654); *Asterophyllites grandis* Stbg. zumeist in Stammbruchstücken, *Aster. foliosus* L. et H., *Aster. rigidus* Brongt.; *Annularia longifolia* Brongt., (Fig. 648); *Sphenophyllum emarginatum* Brongt.; *Lepidodendron elegans* L. et H. (Fig. 669), *Lepidod.*

aculeatum Stbg., *Lepidostrobus variabilis* L. et H.; *Sigillaria angusta* Brongt., *Stigmaria ficoides* Sterngb. (Fig. 678); *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683); *Artisia transversa* Stbg. Interessant sind schliesslich Fruchtähren, welche in letzter Zeit bei Dibří gesammelt wurden und nach O. Feistmantel entweder zu *Noeggerathia* oder zu *Lepidostrobus* gehören dürften.

Klein Přileper Steinkohlenablagerung. Nordöstlich von der Liseker Ablagerung, etwa eine Stunde von Beraun entfernt, breiten sich Gebilde des Carbonsystemes auf der Südseite des Dorfes Klein Přilep in der dort befindlichen kleinen Terrainmulde aus. Diese Mulde senkt sich vom Dorfe herab zum Železnáer Bache und wird zum grossen Theil von Carbonschichten eingenommen. Der Umfang des Complexes dieser letzteren ist nicht bedeutend. Die ganze Ablagerung besitzt eine längliche, von Ost nach West gestreckte Gestalt von etwa 1500 *m* Länge und im Mittel 400 *m* Breite, mit einer vom östlichen Rande gegen Süden gerichteten Ausbuchtung. Im Norden wird sie von einer ziemlich geraden Linie begrenzt, welche von Klein Přilep bis an das westliche Ende der Ablagerung nahe rechts von der Strasse von Přilep nach Železná verläuft; die südliche Grenze aber wird von einer an den Enden vortretenden, in der Mitte gegen das Dorf Přilep eingebogenen Linie gebildet. Die Ablagerung liegt ganz auf untersilurischen Schichten: im Osten auf Schiefern **2a** (Dd1γ), im Süden vorwaltend auf Quarziten **2b** (Dd2), im Westen und Norden auf glimmerigen Schiefern **2c** (Dd4).

Auch in dieser Ablagerung vermag man ähnlich wie in der Liseker zwei Schichtengruppen zu unterscheiden: eine untere flötzleere, aus grobkörnigen Sandsteinen und Conglomeraten bestehende, die in ihren tiefsten Schichten häufig wenig abgerollte Quarzitbruchstücke und Trümmer anderer Gesteine einschliessen und Sphaerosiderite in grösserer Menge führen; und eine obere, das Kohlenflötz und dessen Hangendgesteine umfassende, die sich durch ihre Feinkörnigkeit von jenen der unteren Gruppe auffallend unterscheiden. Diese obere Gruppe entspricht aber dadurch, dass das Kohlenflötz häufig mit Brandschiefern durchsetzt ist, dass im Hangenden desselben feste helle sandige Schleifsteinschiefer vorkommen und dass die First des Flötzes von einer überall ziemlich gleich mächtigen Sandsteinlage

begleitet wird, ebenso wie die Stiletzer Ablagerung, der unteren Radnitzer Flötzgruppe.

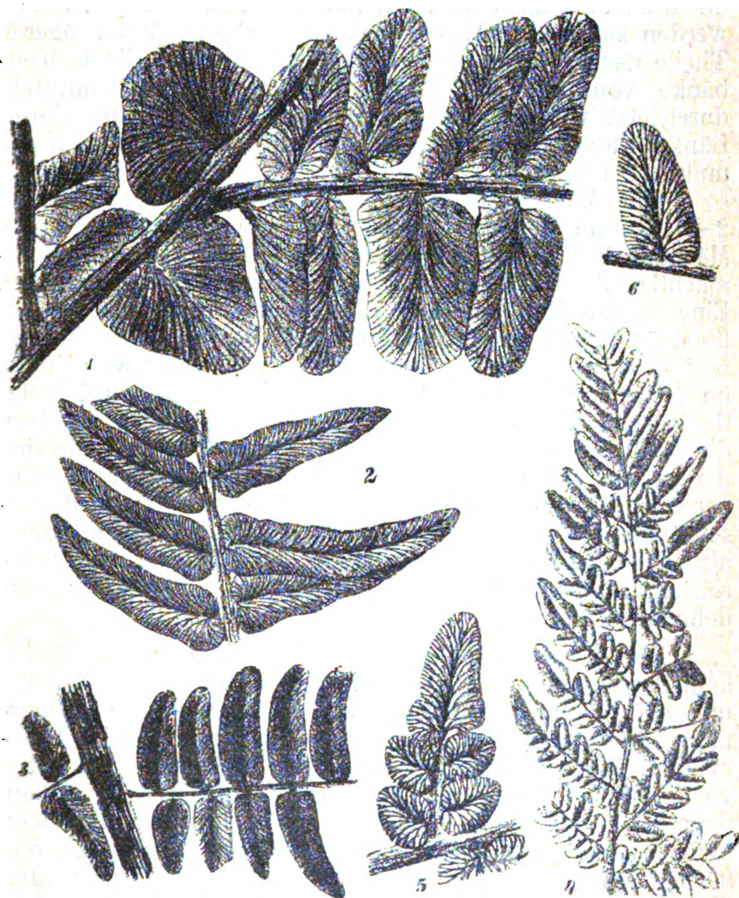


Fig. 632 bis 635. Pflanzenreste des Carbonsystemes in Böhmen. Z. Th. nach *K. Feistmantel.*

1 *Neuropteris auriculata* Brongt. Wenig verkleinert. — 2 *Neuropteris acutifolia* Brongt. — 3 *Neuropt. gigantea* Brongt. Etwas verkleinert. — 4, 5, 6 *Neuropt. heterophylla* Brongt. Obere Fiederchen zungenförmig, tiefer gestellte entwickeln sehr bald noch kurze eiförmige Seitenfiederchen. Nerven kräftig, stark nach aussen gebogen, 4fach gefiedert, wie in den Vergrösserungen 5, 6 ersichtlich ist.

Die Steinkohle der Přileper Ablagerung ist von minder guter Beschaffenheit, da erstens die Reinheit derselben

durch die zahlreich vorhandenen Brandschiefer- und Schieferthonzwischenmittel sehr beeinträchtigt ist, und zweitens die Kohle, als nicht backend, nur als Flammkohleverwendet werden kann. Im Allgemeinen ist die Qualität im oberen Theile des Flötzes besser als im unteren, wo die Kohlenbänke von zahllosen 2—3 *cm* starken Zwischenmitteln durchsetzt werden, welche die vulgäre Bezeichnung dieser Bänke (Kanafas) erklären. An Verwerfungen pflegtdie Kohle mulmig zu sein.

Die Mächtigkeit des Kohlenflötzes variirt zwischen 2—4 *m*, und stellenweise wird eine scheinbar noch grössere Mächtigkeit durch Stauungen hervorgebracht. Die Gesammtmächtigkeit der Ablagerung dürfte etwa 80 *m* ausmachen. Eine stetige Verminderung oder Vermehrung der Kohlenflötzmächtigkeit scheint aber nach keiner Richtung hin zu bestehen, jedoch ist es möglich, dass sich das Kohlenflötz im östlichen Theile der Ablagerung in zwei oder drei Flötztheile spaltet, was ältere Angaben wahrscheinlich machen, die heute allerdings nicht leicht zu controliren sind, da sich der gegenwärtige Abbau auf die Gewinnung der in dem ganz zerwühlten Terrain übrig gebliebenen Kohlenreste beschränkt und sich wegen der bestehenden Grubenbrände, als auch wegen der Zerstückelung des Flötzes durch zahlreiche Verwerfungen auf keine Seite hin bedeutender ausdehnen kann.

Die *Lagerungsverhältnisse* in der Klein Přileper Steinkohlenablagerung werden durch die beiden Profile Fig. 636 und 637 veranschaulicht. Der in der Längenaxe der Ablagerung von Ost nach West geführte Durchschnitt zeigt im Allgemeinen eine wellenförmige Lagerung, indem die Schichten vom östlichen Rande der Ablagerung gegen West einfallen, dann gegen den Chrast-Hügel ansteigen, sich über denselben hinüber biegen, um schliesslich wieder gegen West zu verflächen. Der Durchschnitt von Süd nach Nord quer über die Ablagerung zeigt dagegen eine im Allgemeinen muldenförmige Lagerung, jedoch so, dass der nördliche Rand der Ablagerung weit höher als der südliche liegt, oder in anderen Worten, dass das vorherrschende Verflächen südlich ist. Aus dieser Lagerung erklärt sich die an verschiedenen Stellen sehr verschiedene Tiefe der zum Kohlenflötz hinabreichenden Schächte. Im östlichen Theile der Ablagerung sind in Folge dieser Lagerungsverhältnisse auch nur die Liegendschichten des Kohlenflötzes vorhanden, welches nur im

westlichen Theile, hier aber ziemlich über die ganze Breite der Ablagerung ausgebreitet ist.

Wie schon erwähnt, und auch aus den Profilen ersichtlich ist, wird das Kohlenflötz vielfach zerstückelt, gestört und verworfen, jedoch ist bei den gegenwärtig wenig günstigen Aufschlüssen unmöglich die Verwerfungen des Flötzes genauer kennen zu lernen. An der Südseite des Weges von Přilep nach Železná ist eine bedeutende Verwerfung am Ausgehenden ersichtlich.

Das Vorkommen von Steinkohlen in der Klein Přileper Ablagerung muss schon sehr früh bekannt geworden sein, da nach einer alten Urkunde im Jahre 1463 der damalige Prager Oberste Burggraf Zdeněk von Sternberg dem Václav

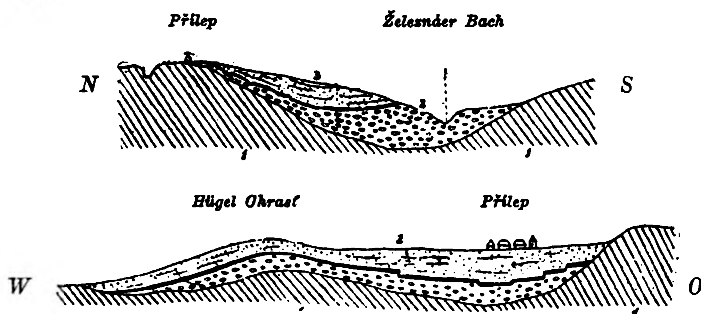


Fig. 686 und 687. Zwei Profile durch die Přileper Steinkohlenablagerung. Nach *K. Feistmantel.*

1 Silurisches Grundgebirge. 2, 3 Carbon: Conglomerate, das Kohlenflötz, Schiefer und Sandsteine.

Henuk z Bochova, Mikuláš Dalekodomov und Hanuš, zedník z Malé strany, die Bewilligung zum Bergbaue auf Steinkohlen bei Přilep und Železná unter der Bedingung ertheilte, dass die Leute von Železná nicht dadurch geschädigt werden und ihm, sowie seinen Erben, der volle Zehent von dem Gefundenen in natura oder in Geld erstattet werde.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Klein Přileper Steinkohlenablagerung nicht sonderlich reich. Thierreste sind aus derselben nicht bekannt und Pflanzenreste erscheinen ziemlich spärlich, vornehmlich in den Hangendschichten des Kohlenflötzes. Die häufigsten Arten sind: *Sphenopteris obtusiloba* Brongt. (Fig. 626), *Sphenopt. Hönigshausi* Brongt., *Hymenophyllites furcatus* Brongt. sp., *Noeggerathia* sp., *Neuropteris flexuosa* Stbg., *Pecopteris dentatus* Goepp., *Aletho-*

pteris Serli Brongt. (Fig. 645) in schönen Exemplaren sehr gemein; *Calamites approximatus* Brongt. (Fig. 654), *Calam. cannaeformis* Schloth.; *Asterophyllites rigidus* Brongt., *Asterophyll. equisetiformis* Schl. sp. (Fig. 667) in vorzüglichen Exemplaren häufig; *Lepidophlojos laricinum* Stbg.; *Sigillaria* sp., *Stigmaria ficoides* Sternbg. (Fig 678), *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683), *Cardiocarpum marginatum* Art. sp.

Holoubkauer Steinkohlenablagerung. Diese kleine Ablagerung ist westlich und nordwestlich von Holoubkau zwischen diesem Dorfe und dem Vydřiduch-Berge *NO* von Rokytzan verbreitet. Sie ist in dem dortigen waldreichen Terrain lange der Beachtung der Geologen entgangen, wird 1862 zuerst erwähnt und 1877 von Karl Feistmantel etwas genauer beschrieben. Eine scharfe Begrenzug derselben ist nicht leicht möglich. Sie liegt zur Gänze auf silurischen Schichten und zwar vorwaltend auf schwarzen Schiefern mit Quarzitconcretionen **2a** (Dd1γ) und zum Theile auch auf Quarziten **2b** (Dd2).

Ueber die Schichtenfolge in dieser Ablagerung ist nicht viel bekannt. An einigen Aufschlüssen sieht man zu unterst Conglomerate in nicht starken Bänken, darüber eine wenig mächtige Lage von feinkörnigem Sandstein mit eisenschüssigem Bindemittel, über derselben dunkle sehr blättrige Schieferthone, die mit ganz schwachen Lagen von Steinkohle abwechseln und reich an Pflanzenabdrücken sind, und endlich zu oberst Sandsteine ohne Gerölle, die an der Oberfläche verwittert und aufgelöst sind. Diese letzte Schicht pflegt in den Aufschlüssen am Rande der Ablagerung über 1 *m*, die darunter liegenden Schieferthone mit Steinkohlenlagen in der Regel etwas unter 1 *m* mächtig zu sein. Die Mächtigkeit der beiden Liegendschichten ist an den zugänglichen Entblössungen noch geringer. Jedoch besteht kein Zweifel, dass gegen die Mitte der Ablagerung die Mächtigkeit aller Schichten, zumal des Hangendsandsteines zunimmt. Die Kohle lohnt die Förderung nicht.

Die Schichten scheinen im Allgemeinen ein Streichen in St. 10 bei nordöstlichem Einfallen zu besitzen. Die Ablagerung scheint dem unteren Theile der oberen Radnitzer Flötzgruppe zu entsprechen.

Von Pflanzenresten werden nur wenige Arten aus der Ablagerung angeführt, worunter zu den häufigsten folgende gehören: *Sphenopteris* sp., *Neuropteris* sp., *Calamites Suckowi*

Brongt. (Fig. 653) *Asterophyllites grandis* Stbg., *Sphenophyllum saxifragaefolium* Stbg., *Stigmaria ficoides* Sternbg. (Fig. 678) und *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683).

Miröschauer Steikohlenablagerung. Diese gegenwärtig zu den ausgiebigsten Steinkohlenlagern Böhmens gehörende Ablagerung, deren Durchmesser cca 3 *km* beträgt, breitet sich etwa eine Stunde südöstlich von Rokytzan in einer ringsum von Hügelrücken eingeschlossenen ziemlich flachen Mulde aus. Sie erstreckt sich von Dobřiv in südwestlicher Richtung über Miröschau bis fast zum Meierhofe Kaminken, im Nordwesten nahe zum Dörfchen Hrádek und im Südosten in einer Ausbuchtung entlang des Baches gegen Skořitz. Das westlichste Ende der Ablagerung befindet sich unterhalb Kaminken, Miröschau selbst liegt mit seinem südwestlichen Theile schon ausserhalb der Ablagerung. Dieselbe ruht zur Gänze auf Phylliten des mittelböhmischen Urschiefergebirges, zum Theil auf Allaunschiefern und Kieselschiefern. Der grösste Theil der Ablagerung hat eine nordöstliche Abdachung in der Richtung von Miröschau gegen Dobřiv. Der nördliche Rand liegt jedoch namhaft höher als der südliche, und der westliche Theil der Ablagerung besitzt eine schwache Neigung gegen Westen.

Die Gliederung der Ablagerung, soweit sie gegenwärtig bekannt ist, ist folgende: Zu unterst liegen conglomeratische Schichten, über diesen ein Sandsteincomplex und gelblichweisse Schieferthone, die beiderseits am Rande der Ablagerung zu Tage treten, worauf eine Kohlenschicht folgt, welche durch oft viele Meter mächtige Conglomerate und Sandsteine von dem eigentlichen Steinkohlenflötz geschieden wird, in dessen unmittelbarem Hangenden graue Schieferthone mit Pflanzenresten erscheinen, die von vorwaltend feinkörnigen Sandsteinen überlagert werden.

Die Mächtigkeit der einzelnen Schichtenglieder ist sehr veränderlich, indem dieselbe in der horizontalen Ausbreitung der Schichten stellenweise auf ein Minimum herabsinkt, so dass die Begränzungsfläche wellenförmig erscheint. In Folge dessen wird z. B. das obere Kohlenflötz, welches in der Regel im Hangenden von Schieferthonen begleitet wird, stellenweise direct von Sandsteinbänken bedeckt.

Von den beiden Theilen des Kohlenflötzes ist der obere der mächtigere und am lebhaftesten abgebaute. Er scheint überall aus 3, beziehungsweise vier durch Zwischen-

mittel getrennten Kohlenlagen zu bestehen, indem im Osten und Norden der Ablagerung folgende Schichtenfolge wahrgenommen wird:

oben: Kohlenlage
Zwischenmittel
Kohle (local Oberbank) . . 15—30 *cm*
Schieferthonzwischenmittel . . . . . 30—200 *cm* (auch darüber)
Kohle (Mittelbank) . . . . 55—65 *cm*
Schieferthonzwischenmittel . . . . . 1—100 *cm*
unten: Kohle (Sohlenbank) . . . 45—65 *cm*,

welches Profil im Ganzen auf mehr als 1 *m* Kohle, $^1/_2$ bis mehr als 3 *m* Zwischenmittel aufweist. Auf vielen Stellen fehlt die oberste Kohlenlage und das darunter liegende Zwischenmittel, indem nur die tieferen Schichten entwickelt sind.

Im tieferen Theile des Kohlenflötzes sind die Verhältnisse insofern ungünstigere, als zwei je etwas über 0·5 *m* starke Kohlenlagen von einem über 1 *m* mächtigen Zwischenmittel getrennt werden. Die Kohlenschicht wird als sehr unbeständig und von zahlreichen Schieferschichten durchsetzt bezeichnet. Die Mächtigkeit des Kohlenflötzes ist übrigens keine gleichmässige, indem in westlicher Richtung eine allgemeine Abnahme derselben zu bestehen scheint. In der Gliederung, als auch in palaeontologischer Hinsicht besteht eine unverkennbare Aehnlichkeit mit der Liseker Ablagerung, daher das Miröschauer Steinkohlenflötz wie das Liseker der Unterbank des Radnitzer Oberflötzes parallelisirt werden muss.

Die *Lagerungsverhältnisse* der Ablagerung sind ziemlich complicirt, da die Schichten von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt werden und auch sonst mehrfach gestört und unregelmässig gelagert sind. Durch die Verwerfungen wird das Kohlenflötz namentlich in der Richtung von West gegen Ost treppenförmig gestaltet, aber auch in der entgegengesetzten Richtung finden rasche Absenkungen an Klüften statt, wodurch das Kohlenflötz in der Mitte der Ablagerung eine bedeutende Tiefe erreicht. Die Schichtenmächtigkeit in der Mitte der Ablagerung dürfte 150 *m* betragen, während sie am östlichen und westlichen Rande kaum 30 *m* ausmacht. In Folge dessen ist die Lagerung im Allgemeinen muldenförmig (Fig. 638), nur am westlichen Rande der Ablagerung ziemlich horizontal. Dass das Kohlenflötz je weiter vom

Rande der Ablagerung in desto grösserer Tiefe erscheint, gilt zwar in der Regel, allein auch der umgekehrte Fall tritt ein, indem das Flötz durch Verwerfungen gehoben wird. Stellenweise erscheinen die Verwerfungsklüfte sehr schnell hinter einander und kreuzen sich in ihren Richtungen, wodurch grosse Unregelmässigkeiten in der Lagerung des Kohlenflötzes hervorgebracht werden, die dem Bergbaue bedeutende Hindernisse in den Weg legen.

Das Vorhandensein der Steinkohlenformation bei Miröschau ist schon ZIPPE bekannt gewesen, ebenso wie Pflanzenpetrefacten aus derselben; jedoch war er der Annahme (1838), dass sich in der Ablagerung keine Kohlenflötze befinden. Aber kaum 10 Jahre später wurden hier Kohlenfunde gemacht, welche 1855 zur Anfahrung des Flötzes am nordöstlichen Rande der Ablagerung bei Dobřiv führten. 1866 wurde die Ausdehnung des Flötzes auch über die westliche Partie der Ablagerung (Holubí kout) nachgewiesen.

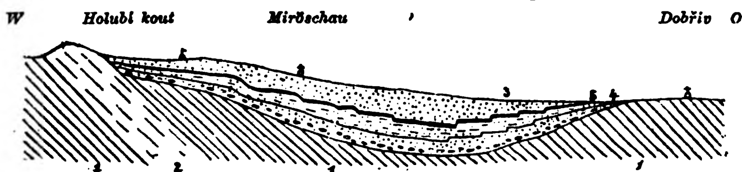


Fig. 638. Profil durch die Miröschauer Steinkohlenablagerung. Nach *K. Feistmantel.*

1 Phyllit. *2* Kieselschiefer. *3* Kohlensandstein. *4* Conglomerate. *5* Kohlenflötz.

Pflanzenpetrefacten werden namentlich in den Hangendschieferthonen des Kohlenflötzes gefunden. Die häufigsten der bekannten Arten sind: *Neuropteris Loshi* Brongt., *Neuropt. tenuifolia* Schloth., *Pecopteris arborescens* Schloth. sp. (Fig. 643), *Pecopt. dentatus* Goepp., *Alethopteris Pluckeneti* Schloth., *Lonchopteris rugosa* Brongt., *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. Cisti* Brongt., *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654), *Asterophyllites grandis* Stbg., *Sphenophyllum emarginatum* Brongt., *Lepidophlojos laricinum* Stbg., *Lepidophyllum majus* Brongt., *Lepidostrobus variabilis* L. et H., *Sigillaria oculata* Schloth., *Stigmaria ficoides* Sternbg. (Fig. 678), *Cordaites borassifolius* Stbg. (Fig. 683).

Ledkover Steinkohlenablagerung. Nordwestlich von Miröschau oder etwa 7 *km* westlich von Rokytzan befindet sich zwischen den Dörfern Timakov, Ejpowitz und Ledkov eine kleine Ablagerung von carbonischen Schichten, welche

im Norden auf Kieselschiefer und im Westen auf Phylliten ruhen, und nur im Osten von cambrischen und untersilurischen Gebilden begrenzt werden. Die Ablagerung besitzt in der Erstreckung von *SW* gegen *NO* etwas über 2 *km* Länge. Die Breite beträgt etwa die Hälfte.

Beobachtungen über die Schichtengliederung sind nur aus dem nördlichen Theile der Ablagerung bekannt gemacht worden. Darnach liegen dem Grundgebirge unmittelbar Sandsteine mit Schieferthonlagen auf, über welchen das Steinkohlenflötz von 30—50 *cm* Mächtigkeit folgt. Dasselbe wird von schwärzlichen Schieferthonen, die vielfach mit schwachen Kohlenlagen abwechseln und eigentlich wohl als Kohlenschiefer zu bezeichnen wären, überlagert, die nach obenzu in mehr sandige, gelbliche Schieferthone übergehen, worauf eine Sandsteinschicht, dann eine schwache Lage von Schieferthon, ein Kohlenflötzchen von etwa 10 *cm* Mächtig-

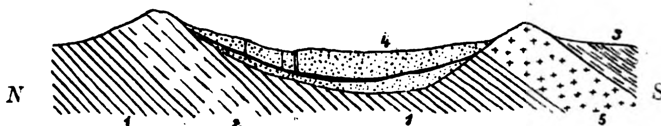


Fig. 639. **Profil durch die Ledkover Steinkohlenablagerung. Nach *K. Feistmantel*.**

1 Phyllit. 2 Kieselschiefer. 3 Untersilur. 4 Carbon mit dem Steinkohlenflötz. 5 Diabas.

keit, hierauf wieder eine schwache Schieferthonschicht und endlich zu oberst graugelber mittelkörniger kaolinischer Sandstein folgt. Die Mächtigkeit der Schichten über dem Kohlenflötz beträgt durchschnittlich 30 *m*, die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung 35—40 *m*.

Die Kohle, obwohl weder von besonderer Güte, noch mächtig entwickelt, wird gegenwärtig mittels mehrerer Schächte gefördert, hauptsächlich aber nur in der Umgebung zum Hausgebrauche verwendet. Die Entdeckung des Flötzes durch einige Leute aus Kyšitz bei Rokytzan geschah Ende der 50er Jahre. Mit der Schürfung wurde 1859 und 1860 begonnen.

Ueber die *Lagerung* der Gesteins- und Kohlenschichten ist wenig bekannt. Dieselbe scheint im Allgemeinen muldenförmig zu sein, indem die Schichten vom nördlichen Rande der Ablagerung flach südlich, vom südlichen aber nordwärts einfallen. (Fig. 639).

In palaeontologischer Hinsicht ist die Ablagerung nur sehr wenig durchforscht. Von Pflanzenresten kommen am häufigsten vor: *Sphenopteris Hönighausi* Brongt., *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Stigmaria ficoides* Brongt. (Fig. 678) und *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683).

Kladno - Rakonitzer Steinkohlenablagerung. Diese Ablagerung ist die umfangreichste in Mittelböhmen, indem sie sich von Kralup an der Moldau und Welwarn im Norden in südwestlicher Richtung über Kladno, Schlan, Kornhaus, Neu Straschitz, Flöhau, Rakonitz, Kriegern bis Rudig und Lubenz, und in einem südlich gerichteten Ausläufer von Jechnitz über Scheles bis Plass erstreckt. Sie nimmt einen Raum von mehr als 20 Quadratmeilen ein, auf welchem jedoch echt carbonische Ablagerungen nur in verhältnissmässig beschränktem Masse am südlichen und östlichen Rande zu Tage kommen, während die übrige Ausdehnung an der Oberfläche von jüngeren, postcarbonischen Gebilden eingenommen wird, die selbst wieder zum Theil von Kreideschichten bedeckt werden und sich unter dieselben verbergen.

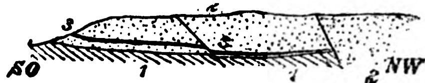


Fig. 640. Profil durch das Carbon bei Wotwowitz *W* vom Dorfe in der Nähe der St. Gotthardigrube. Nach *M. V. Lipold.*

1 Grundgebirge (Phyllit). *2* Carbonische Schichten. *3* Das Kohlenflötz.

In Folge dieser Verhältnisse vermögen wir hier nicht die ganze Kladno-Rakonitzer Steinkohlenablagerung zu beschreiben, sondern müssen uns auf die Erörterung der Verhältnisse jener Schichtenreihe, welche dem eigentlichen Carbon angehört, beschränken; die oberen postcarbonischen Schichten der Ablagerung finden ihre Beschreibung erst weiter unten.

In der nordöstlichsten Erstreckung der Ablagerung treten echt carbonische Gebilde bei Kralup zu Tage, so namentlich in dem kleinen Hügel Červená Hůrka, wo sie heute allerdings nicht mehr gut zugänglich sind, dann weiter westlich entlang der Strasse bis gegen Minitz. Abbauwürdige Kohlenflötze sind hier jedoch nicht bekannt, sondern den Phylliten des mittelböhmischen Urschiefergebirges lagern schleifsteinartige Schichten auf, darüber folgen Schieferthone mit nur unbedeutenden Kohlenschnürchen und zu oberst liegen mehr minder mächtige kaolinische Sandsteine und Conglomerate. Reichlich erscheinen auch Sphaerosiderite.

So wurden in einem Bohrloche auf der Červená Hůrka, welches von der Oberfläche bis zum Grundgebirge 29 *m* tief niedergetrieben wurde, sechs Sphaerosideritlagen durchbohrt.

Erst bei Minitz und Wotwowitz ist ein Kohlenlager in Abbau begriffen, welches eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem Radnitzer Oberflötze zeigt, und zwar scheint im Osten (Franz de Pauli-Schacht) nur erst die Mittelbank, weiter westlich aber nicht nur diese, sondern auch die Unterbank und ein Theil der Oberbank entwickelt zu sein, wie sich aus folgendem Profile der St. Gotthardi-Grube ergibt (vergl. S. 1089):

oben:	Kohle	0·82 *m*	
	Schieferthon		0·20 *m*
	Kohle	0·22 *m*	
	Zwischenmittel mit *Bacillarites* (sog. kleine Opuka)		0·05 *m*
	Kohle	0·55 *m*	
	Schieferthon		0·70 *m*
	Kohle	0·80 *m*	
	Zwischenmittel mit *Bacillarites* (grosse Opuka)		0·20 *m*
	Kohle	1·00 *m*	
	Schieferthon (1. Sohlendecke)		0·02 *m*
	Kohle	1·00 *m*	
	Schieferthon (2. Sohlendecke)		0·10 *m*
	Kohle	0·21 *m*	
	Schieferthon (3. Sohlendecke)		0·14 *m*
	Kohle	0·47 *m*	
	Schieferthon (4. Sohlendecke)		0·24 *m*
unten:	Kohle	0·27 *m*	

Unter dem Kohlenflötz, welches 5·34 *m* Steinkohle enthält, (bei einer Gesammtmächtigkeit von 6·99 *m*) liegen Schleifsteinschiefer, woraus ersichtlich ist, das hier auch die untere Radnitzer Flötzgruppe vertreten ist, obwohl sie durch Bergbau nicht zugänglich gemacht ist. Die im Ganzen recht einfachen Lagerungs- und Entwickelungsverhältnisse der Steinkohlenablagerung bei Wotwowitz werden durch die beiden Profile Fig. 640 und 646 veranschaulicht, die beiläufig senkrecht zu einander geführt sind. Fig. 646 ist ein Längsprofil.

Dieselben Verhältnisse herrschen weiter südwestlich bei Zakolan, Koleč und in der Umgebung von Brandeisl, in welcher Erstreckung ein echt carbonisches Steinkohlenflötz

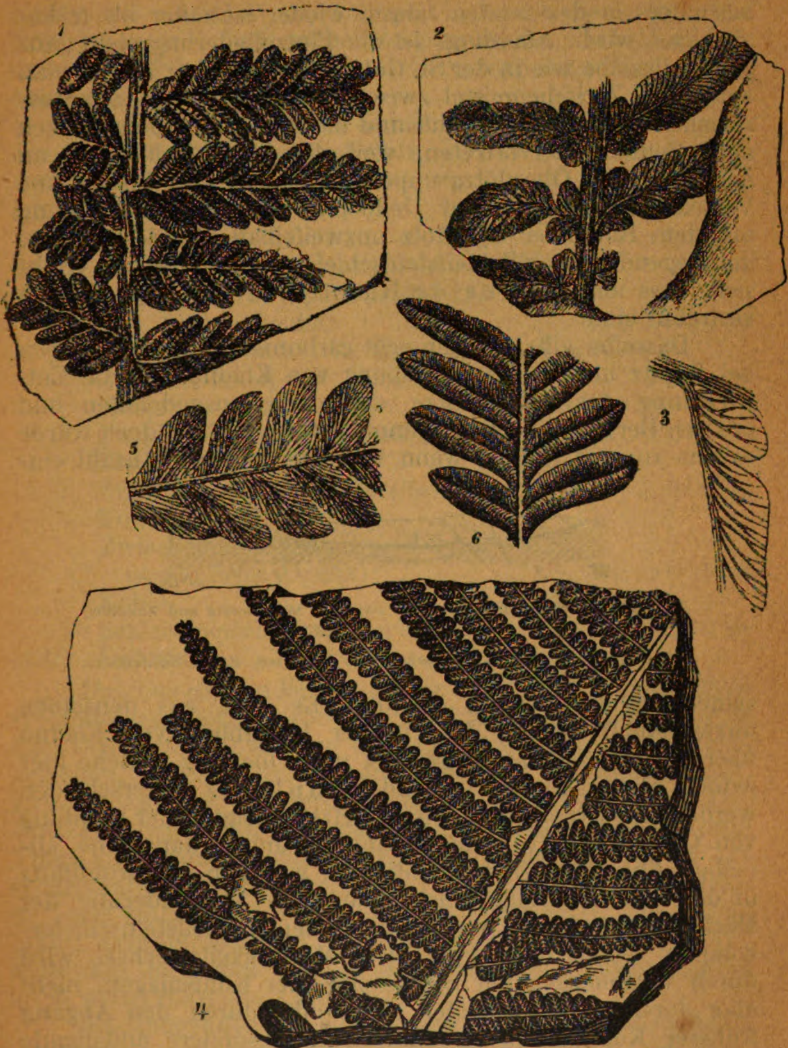


Fig. 641 bis *645*. Pflanzenreste des böhmischen Carbons.
Z. Th. nach *Karl Feistmantel.*

1 *Alethopteris pteroides* Brongt — 2, 3 *Odontopteris obtusiloba* Naum. 3 Fiederchen mit deutlicher Nervatur vergrössert. — 4 *Pecopteris* (*Cyatheites*) *arborescens* Schloth. sp. Etwas verklein. — 5 *Odontopteris Reichiana* Gutb. Wenig vergröss. — 6 *Alethopteris Serli* Brongt. Etwas verkleinert.

besonders in den letzten Jahren wieder lebhafter als früher abgebaut wird. Allerdings ist die Flötzgliederung nicht ganz genau dieselbe wie in der St. Gotthardi-Grube bei Wotwowitz. zumal das Zwischenmittel zwischen den beiden Bacillarites-schichten hier gänzlich fehlt und die einzelnen Sohlendecken nicht deutlich hervortreten, weil die ganze Kohlenlage an der Basis der Oberflötzgruppe ähnlich wie bei Lisek, eine Verschieferung erlitten hat Jedoch ist die Uebereinstimmung mit dem Radnitzer Oberflötz unzweifelhaft. Und weil nun im Liegenden auch Schleifsteinschiefer vorkommen, so ergibt sich, dass auch hier beide Radnitzer Flötzgruppen vertreten sind.

Dasselbe gilt von den echt carbonischen Ablagerungen bei Rapitz und in der Umgebung von Kladno, wo die Entwickelung der Kohlenflötze durch die ausgedehnten und grossen Bergbaue genau bekannt geworden ist Jedoch würde es uns zu weit führen, wenn wir eine grössere Anzahl ein-

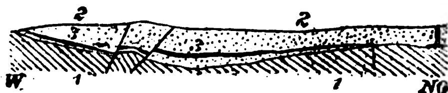


Fig. 646. Profil durch das Carbon zwischen Wotwowitz und Zakolan. Nach *M. V. Lipold.*

1 Grundgebirge (Phyllit). *2* Carbonische Schichten. *3* Das Kohlenflötz.

zelner Profile anführen wollten. Es geht aus denselben unzweifelhaft hervor, dass in der Umgebung von Kladno überall das Radnitzer Unterflötz und Oberflötz, welche hier jedoch als Grundflötz und Hauptflötz unterschieden werden, entwickelt sind. Dieses letztere zeigt in der Richtung von Ost gegen West zuerst eine Zunahme, dann eine allmälige Abnahme seiner Mächtigkeit, wogegen das Grundflötz in derselben Richtung eine andauernde Verminderung der Mächtigkeit aufweist, was auch bei dem Schleifsteinschiefercomplex beobachtet wird. Der Mächtigkeitswechsel wird durch Veränderung der Stärke einzelner Kohlenlagen, nicht aber durch das Hinzutreten neuer oder durch den Abgang früherer Kohlenlagen bewirkt. Eine besonders auffallende Erscheinung in diesem Theile der Kladno-Rakonitzer Steinkohlenablagerung ist die mächtige Entwickelung der Mittelbank des Radnitzer Oberflötzes (vergl. Fig. 617). Die Bacillarites-Zwischenmittel durchsetzen das Kohlenflötz in mehrmaliger Wiederholung. Sie sind stets schwach, häufig ab-

sätzig und reichlich mit kohliger Substanz gemengt. Die Unterbank der Radnitzer Oberflötzgruppe wird wie bei Zakolan und Brandeisl durch eine stark verschieferte Kohlenlage vertreten.

Diese Verhältnisse des Kohlenflötzes seien durch folgendes Profil beim Mayrau-Schachte in der Nähe von Kladno veranschaulicht.

Oben:	Kohle	0·16 *m*	
	Schieferthon		0·11 *m*
	Kohle	0·74 *m*	
	Zwischenmittel mit *Bacillarites* (sog. kleine Opuka)		0·06 *m*
	Kohle	1·16 *m*	
	Zwischenmittel mit *Bacillarites*		0·05 *m*
	Kohle	0·78 *m*	
	Zwischenmittel mit *Bacillarites*		0 04 *m*
	Kohle	1·86 *m*	
	Zwischenmittel mit *Bacillarites*		0·05 *m*
	Kohle	1·10 *m*	
	Zwischenmittel mit *Bacillarites* (sog. grosse Opuka)		0·13 *m*
	Kohle	2·70 *m*	
	Schleifsteinschiefer		2·10 *m*
unten:	Unterflötz	1.50 *m*	

Das Oberflötz oder Hauptflötz enthält somit bei 8·93 *m* Gesammtmächtigkeit 8·50 *m* Steinkohle und nur 0·43 *m* Zwischenmittel. Zwischen den Schichten des Schleifsteinschiefers, welcher das Unter- von dem Oberflötz trennt, kommen überall Sphaerosiderite eingeschlossen vor. Das Unterflötz wird von Sandsteinen und Schieferthonen, zum Theil auch von Conglomeraten mit wenig abgerollten bis scharfkantigen Bruchstücken von Phylliten und Kieselschiefer in einer Mächtigkeit von 6—10 *m* unterlagert, bei Rapitz jedoch schrumpfen die Liegendschichten sehr ein. J. Kušta entdeckte unter diesen Liegendgesteinen beim Layer-Schacht auch granatführende Conglomerate.

Im Hangenden des Oberflötzes dagegen folgen zunächst gewöhnlich graue, manchmal fein sandige, aber selten mergelige Schieferthone, die reich an Pflanzenresten zu sein pflegen, und darüber Arkosen von häufig sehr bedeutender Mächtigkeit. Dieselben sind theils fein- theils mittelkörnig, gehen aber auch in Conglomerate mit kaolinischem Bindemittel über, ohne dass jedoch eine gewisse Grösse des Kornes

an bestimmte Horizonte gebunden wäre. Die abgerollten Körner der Sandsteine und Conglomerate sind vornehmlich halbdurchsichtiger Quarz, untergeordnet auch Kieselschiefer und Phyllitgerölle. Thonige oder glimmerhaltige Arkosen sind selten. Wegen des in den Arkosen vorherrschenden Kaolinbindemittels sind dieselben leicht zu bearbeiten und werden besonders die festeren und gröberen Abarten in grossen Steinbrüchen, namentlich bei Žilina und Žehrowitz *SW* von Kladno (daher die vulg. Benennung „žehrovák") gewonnen und auf haltbare Werksteine, Bauquadern, Mühlsteine usw. verarbeitet. In der Regel sind diese Sandsteine weiss oder lichtgrau; nur gewisse Schichten, welche mit Siderit impraegnirt sind, werden an der Luft bräunlich.

Die Qualität der Kladnoer Steinkohle ist eine vorzügliche*) und weil nebstem die Entwickelung der Kohlenlagen eine ungewöhnlich mächtige und im Verflächen der Ablagerung von Süd gegen Nord auf weite Strecken gleichmässig anhaltende ist, so ist die grosse Bedeutung dieses Kohlenlagers leicht zu ermessen. Vom südlichen Rande der Ablagerung ist die Ausdehnung des Kohlenflötzes bei unveränderter Mächtigkeit in nördlicher Richtung bis über die Thalniederung zwischen Volšan und Motyčín hinaus, d. h. etwa auf 3 *km* weit nachgewiesen.

Indessen treten auch Veränderung des Kohlenflötzes ein, wie die traurigen Erfahrungen beweisen, die man bei Malkowitz und Jemník**) gemacht hat, wo mit grossem Aufwande Schächte niedergetrieben wurden, die schliesslich das Grundgebirge erreichten, ohne ein abbauwürdiges Kohlenflötz durchsunken zu haben. Es wurden zwar einzelne Kohlenschichtchen angefahren, die als Vertreter des Hauptflötzes gedeutet werden mussten, da sie von für die Mittelbank des Hauptflötzes bezeichnenden Bacillarites-Schichten begleitet werden, und auch das Unterflötz fand man durch eine schwache Lage sehr guter Cannelkohle vertreten, allein an einen lohnenden Abbau dieser Schichtchen war nicht zu denken.

---

*) Die Kohle besitzt aber zum grössten Theile keine Coaksbarkeit, d. h. sie ist nicht backend (zumal aus den Gruben bei Brandeisl und Kladno). Es ist beobachtet worden, dass die Kohle in neu eröffneten Gruben etwas coaksbar zu sein pflegt, dass sie diese Eigenschaft aber später, wenn die Gruben länger in Betrieb stehen, einbüsst.

**) D. Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1878, p. 369.

Etwas weniger weit vom Rande der Ablagerung entfernt wurde vor einigen Jahren bei Libušín *NW* von Kladno ein Schacht angelegt, von welchem man anzunehmen geneigt war, dass man damit auch zu keinem günstigen Ergebnisse kommen werde. Indessen erreichte man in der Teufe von 477 *m* ein 6 bis 10 *m* mächtiges Kohlenflötz, nachdem man schon vordem einige schwache (2—38 *cm*) Kohlenbänke durchfahren hatte. Das Kohlenflötz ruht unmittelbar auf dem Grundgebirge, welches hier von einem grünen Diorit- und Felsitconglomerat gebildet zu werden scheint, das möglicherweise den ähnlich beschaffenen Conglomeraten des östlichen Urschiefergebirges (S. 652 ff.) an die Seite gestellt werden darf. J. KUŠTA ist der Ansicht, dass das Kohlenflötz vielleicht der unteren Radnitzer Flötzgruppe angehören könnte. In dem von ihm mitgetheilten Profile*) werden in der That Bacillarites-Schichten nicht namentlich angeführt, immerhin ist es nicht ausgeschlossen, dass das Flötz dennoch der oberen Radnitzer Flötzgruppe einzureihen sein dürfte. Auf Grund näherer Daten wird sich diese Frage vielleicht später sicher lösen lassen.

Für den Bergbau in der weiteren Umgebung von Kladno ist es von Wichtigkeit, dass je weiter gegen Westen vom Rande der Ablagerung, desto häufiger Aufwölbungen und Rücken des Phyllitgrundgebirges die Flötzablagerung unterbrechen. Alle bisherigen Erfahrungen lassen erkennen, dass die Kohlenflötze nur dort in namhafter Mächtigkeit und Ausdehnung entwickelt sind, wo im Terrain des Grundgebirges weite flache Mulden vorhanden sind, wobei die bedeutendste Flötzmächtigkeit meist mit dem Muldentiefsten zusammenfällt, wogegen sich die Flötze an den Erhebungen des Grundgebirges auskeilen. (Fig. 647). Hieraus erklärt sich — abgesehen von Verwerfungen —, warum manche Bohrlöcher und Schächte keine Kohlenlager durchsinken konnten, obwohl dieselben unweit von den betreffenden Orten mächtig entwickelt sind. Hiebei ist aber zu beachten, dass eine ganz enge Anpassung an die Terrainverhältnisse des Grundgebirges zunächst und hauptsächlich das Unterflötz, weniger schon das Ober- oder Hauptflötz erkennen lässt, während die Arkosen des Hangenden, namentlich an der Oberfläche in ihrer Configuration oder Lagerung wohl nie die Unregelmässigkeiten der Unterlage des Carbons verrathen.

*) Věstník král. č. spol. nauk, 1890, p. 91.

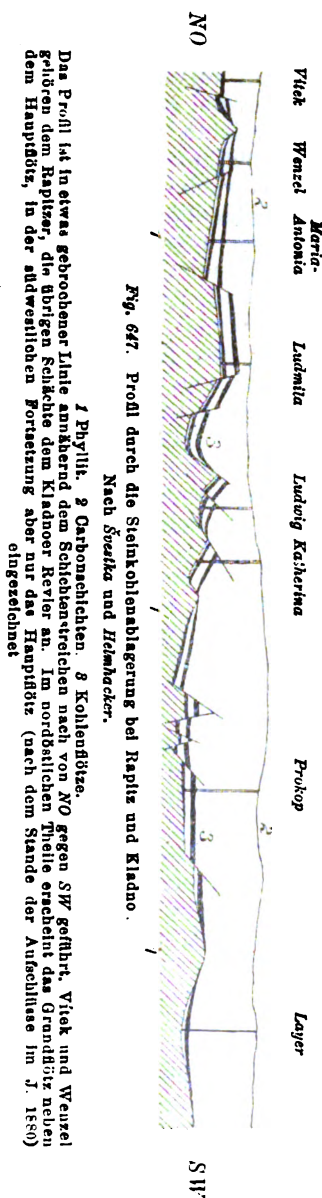


Fig. 647. Profil durch die Steinkohlenablagerung bei Rapitz und Kladno. Nach *Švestka* und *Helmhacker*.

1 Phyllit. *2* Carbonschichten. *3* Kohlenflötze.
Das Profil ist in etwas gebrochener Linie annähernd dem Schichtenstreichen nach von *NO* gegen *SW* geführt. Vítek und Wenzel gehören dem Rapitzer, die übrigen Schächte dem Kladnoer Revier an. Im nordöstlichen Theile erscheint das Grundflötz neben dem Hauptflötz, in der südwestlichen Fortsetzung aber nur das Hauptflötz (nach dem Stande der Aufschlüsse im J. 1880) eingezeichnet

Die wichtigsten Schächte, welche gegenwärtig bei Kladno zur Kohlenförderung dienen, sind: der Kübeckschacht, Thinnfeldschacht, Layerschacht, Wenzelschacht, Franz-, Průhon-, Barré-, Mayrau-, Engerth-, Bresson- und Amalienschacht, deren Tiefe zwischen 120 und 530 *m* variirt.*) Die Gesammtmächtigkeit des Carbons in der Kladno-Rakonitzer Ablagerung dürfte überhaupt nirgends 600 *m* überschreiten.

Weiter südwestlich wurden zwar stellenweise Kohlenflötze erschürft, wie z. B. bei Lahna, jedoch erwiesen sich dieselben als wenig mächtig, oder doch von sehr ungleichmässiger Mächtigkeit und auch die Kohle ist von minder guter Beschaffenheit. KARL FEISTMANTEL glaubt, dass diese Kohlenflötzpartien zumeist nur aus Repraesentanten der Radnitzer unteren Flötzgruppe bestehen.

Erst bei Rakonitz entwikkeln sich wieder ähnliche Verhältnisse wie bei Kladno, nur dass die untere Radnitzer Flötzgruppe mehr verbreitet zu sein scheint, oder doch besser aufgeschlossen worden ist, als in der Kladnoer Ablagerungspartie (ausgenommen die Gegend von Rapitz). Besonders die ehemals offenen Steinkohlenbrüche Moravia bei Rakonitz boten Gelegenheit die Schich-

*) Die Tiefe bis zum Sumpf beträgt beim Wenzelschacht 129 *m*, beim Layerschacht 244·2 *m*, beim Thinnfeldschacht 288·5 *m*, beim Kübeckschacht 348·6 *m*, beim Mayrauschacht 527·1 *m*.

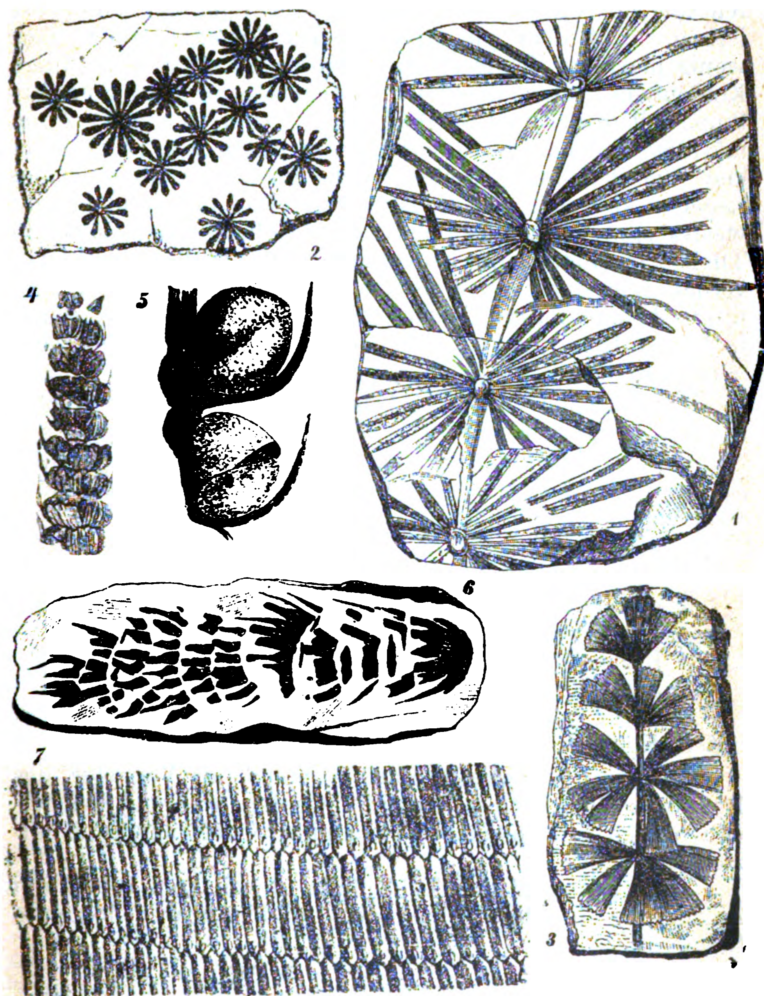


Fig. 648 bis *653.* Pflanzenreste des Carbonsystemes in Böhmen
Nach *O. Feistmantel* und *E. Weiss.*

1 *Annularia longifolia* Brngt. $^{2}/_{3}$ natürl. Gr — 2 *Annularia sphenophylloides* Zenk sp. — 3 *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongt. — 4, 5 *Palaeostachya elongata* Stbg. sp. 5 Zwei Sporangien vergrössert — 6 *Huttonia spicata* Strnbg. — 7 *Calamites Suckowi* Brongt. Diese letzte Abbildung ist unrichtig mit dem Kopf nach unten gestellt.

tenreihe der Carbonablagerungen sehr deutlich kennen zu lernen. Auf dem phyllitischen Grundgebirge ruhen hier wenig mächtige Schieferthone, darüber eine 1·5 *m* mächtige Kohlenbank, über derselben noeggerathienreiche Schieferthone mit mehr als 1 *m* Mächtigkeit, dann eine etwa 2·5 *m* mächtige Kohlenlage, durchsetzt von einem cca 15 *cm* starken Zwischenmittel, weiter hinauf über 1 *m* abwechselnd Lagen von Kohle und Schieferthon (Kanafas) und hierauf wieder eine 1·5 *m* mächtige Steinkohlenbank. Diese in einem Theile der Moravia-Kohlenwerke constatirten Entwickelungsverhältnisse sind jedoch keineswegs für die ganze Rakonitzer Ablagerungspartie massgebend, im Gegentheil: schon in kurzen Entfernungen gestalten sich die Verhältnisse recht verschieden.

Als Beispiel sei zunächst das Profil des Johannischachtes angeführt. Hier wurde in 16—17 *m* Teufe vom Tage aus ein 0·40 *m* mächtiges Kohlenflötzchen, dann Schieferthon und endlich in ziemlich beträchtlicher Tiefe das Kohlenflötz in folgender Gliederung durchsunken:

oben:	Kohlenbank	1·16 *m*	
	Schieferthon mit Kohlenschnürchen durchsetzt, reich an *Stigmaria*		0·40 *m*
	Kohlenbank	1·19 *m*	
	Schleifsteinschiefer, bez. hellgefärbte, gebänderte Schieferthone		2·40 *m*
unten:	Kohlenbank	1·58 *m*	

Letztere Kohlenbank darf bestimmt als Vertreter des Radnitzer Unterflötzes betrachtet werden, während die beiden oberen Kohlenbänke der Radnitzer Oberflötzgruppe einzureihen sind.

Dagegen zeigt das Kohlenflötz unweit vom Rande der Ablagerung in der Nähe der Adalbertgrube folgende Gliederung:

oben:	Kohlenbank	0·70 *m*	
	Zwischenmittel mit *Bacillarites*		0·07 *m*
	Kohlenbank	1·25 *m*	
	Schieferthon von schwachen Kohlenlagen durchsetzt		0·50 *m*
unten:	Kohlenbank	1·15 *m*	

Auf 3·57 *m* Gesammtmächtigkeit des Flötzes, welches sich deutlich als ein Theil der Mittelbank und die Unter-

bank des Radnitzer Oberflötzes (vergl. Fig. 617) zu erkennen gibt, entfallen somit 3·10 *m* Steinkohle.

Schon aus diesen Beispielen ergibt sich eine grosse Ungleichförmigkeit der Flötzablagerung in der Umgebung von Rakonitz, indem die Verhältnisse der Flötze bald auf die untere, bald auf die obere Radnitzer Flötzgruppe verweisen, wobei aber in keiner Richtung eine Beständigkeit besteht. Die Hauptverbreitungspunkte der unteren Radnitzer Schichtengruppe sind Belšanka, Moravia, Na Spravedlnosti, Hurviny, Krčelák bei Pavlíkov, Hostokrej und Petrowitz. Die obere Radnitzer Schichtengruppe, auf welcher derzeit in der Umgebung von Rakonitz nicht mehr gebaut wird, hat ihre Hauptfundorte in der Moravia, bei Hostokrej und Petrowitz.



Fig. 654. Calamites approximatus Brongt. (varians Sternbg.)
Glieder von verschiedener Höhe. Das kürzeste Glied trägt Astnarben *a*, darunter verläuft eine kettenförmige Reihe Blattnarben *n*, während bei *b* (oben) die Blätter an den Gliederungen ohne Astnarben sichtbar sind. Der Steinkern zeigt enge Rippen.

In der weiteren Ausdehnung der Kladno-Rakonitzer Ablagerung des Carbonsystemes scheinen echt carbonische Schichtengebilde nur untergeordnet aufzutreten, wenigstens sind sie von nirgendsher bekannt als vom südlichsten Rande der Ablagerung bei Plass und weiter nordwestlich von Žebnitz, wo theils petrographische, theils palaeontologische Anzeichen die Gegenwart echt carbonischer Schichten wahrscheinlich machen.

Die ältesten Kohlenbergbaue in der Kladno-Rakonitzer Ablagerung dürften bei Wotwowitz bestanden haben, wo nach beglaubigten Nachrichten schon in der Mitte des vorigen Jahrhundertes Steinkohlen für die Eichthaler Glashütte gefördert worden sind. Auch bei Rapitz wurde schon vor mehr als 100 Jahren mittels der alten Stollen Gottfried, Wenzel und Joseph am Ausbisse im Rapitzer Thale Steinkohle gewonnen. Der regelmässige Bergbau datirt aber erst von Anfang dieses Jahrhundertes her und zu grossartiger Entwickelung ist derselbe erst in den letzten 50 Jahren gelangt. Bis zum J. 1855 war der grösste Theil

der Baue ärarisch, in diesem Jahre gieng er an die Staatsbahngesellschaft über. Im J. 1846 wurden bei Štěpánov nahe Kladno Kohlenausbisse erschürft und von Privaten Gruben angelegt, die 1857, beziehungsweise 1862, an die Prager Eisenindustrie-Actiengesellschaft übergiengen.

Ueber die *Lagerungsverhältnisse* des eigentlichen Carbons in der Kladno-Rakonitzer Ablagerung sei nur kurz das Wichtigste angedeutet. Es ist schon oben erwähnt worden, dass die Kohlenflötze häufige Unterbrechungen durch Rücken und Erhebungen des Grundgebirges erleiden. Im Allgemeinen lassen dieselben dennoch von Ost gegen West zuerst eine Mächtigkeitszunahme, dann wieder eine merkliche Abnahme erkennen, und zwar lässt sich dies hauptsächlich beim Oberflötz constatiren. Dabei wird überall der Abschluss des Kohlenflötzes im Verflächen durch allmälige Vertaubung und durch Zunahme eingeschobener Schieferschichten beobachtet, so dass sich diese ganze Ablagerung des echten Carbons als eine ausgesprochene Randbildung darstellt.

Das allgemeine Streichen der Schichten ist nordöstlich, das Verflächen nordwestlich und zwar am Rande der Ablagerung in der Regel steiler als gegen das Innere zu. So z. B. sinkt der Fallwinkel in der Kladnoer Gegend westlich von der Stadt von 12—18° am Rande, auf 4—6° *N* im Motyčiner Thale und schliesslich erscheinen die Flötze fast söhlig; desgleichen beträgt der Fallwinkel östlich von Kladno in der Nähe des Wenzelschachtes 12°, im tieferen Layerschachte 5°, im noch tieferen Kübeckschachte kaum 4° *N*, wobei allerdings nur das Verflächen des Flötzes, nicht aber durch Verwerfungen hervorgebrachte Senkungen berücksichtigt sind.

Denn Verwerfungen durchsetzen die Schichten überaus reichlich und sind für den Kohlenbergbau von grosser Wichtigkeit. Kleinere Verwerfungen bewirken nur Verschiebungen der Flötztheile, ohne dieselben aus dem Zusammenhange zu bringen. Sie sind besonders an solchen Stellen häufig, wo sich das schon weniger mächtige Flötz mit grösserer Neigung an einen unterirdischen Rücken des Grundgebirges anlehnt (Fig. 647). Nicht selten sind aber auch bedeutendere Verwerfungen, welche das Flötz um mehr als die Flötzmächtigkeit in der Richtung der Sprunghöhe aus einander schieben. Hiebei kommt es vor, dass die Hauptverwerfungskluft mit einem System von Nebenklüften in Verbindung steht, durch welche die Kohle bis auf sehr

bedeutende Entfernungen gelockert und aus dem Zusammenhange gebracht wird, so dass in solchen Flötztheilen nur wenig Stückkohle gewonnen werden kann und der Abbau mit grösster Vorsicht betrieben werden muss, weil auch die Firste gelockert ist und sich von derselben leicht Platten ablösen. Die Zerklüftung der Schichten ist auch aus anderen Gründen sehr wichtig. Erstens führen die Klüfte manchmal Wasser, welches sich beim Durchfahren in die Strecken ergiesst, zweitens aber fördern sie sehr die Abfuhr von Grubengasen, welche daher im Kladnoer Flötze selbst in

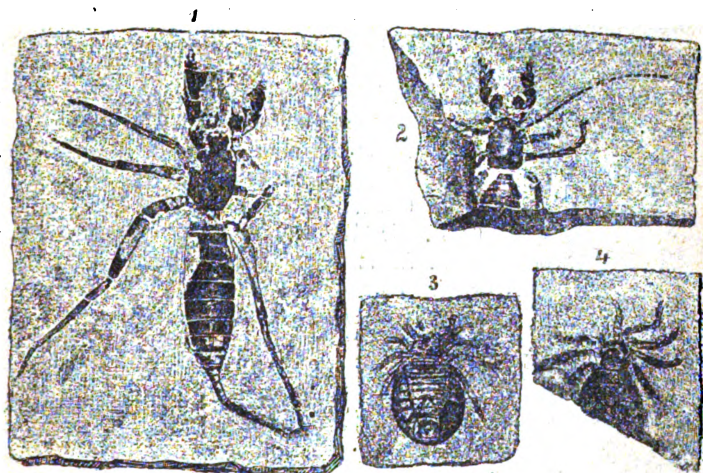


Fig 655 bis 657. Aracnniden des böhmischen Carbons.
Nach *J. Kušta.*

1, 2 *Geralinura bohemica* Kušta sp. 1 Etwas vergrössert, 2 ganz wenig verkleinert. — 3 *Anthracomartus minor* Kušta. Bauchseite, um $^{1}/_{3}$ vergrössert. — 4 *Anthracomartus affinis* Kušta. Rückenseite, etwas verkleinert.
Steinkohlenwerke Moravia bei Rakonitz.

bedeutender Tiefe nicht, oder nur in geringer ungefährlicher Menge angetroffen werden.

Die vorherrschende Richtung der Verwerfungsklüfte scheint südnördlich zu sein, jedoch sind alle möglichen Streichungsrichtungen an den Klüften beobachtet worden.

In palaeontologischer Hinsicht muss die Kladno-Rakonitzer Carbonablagerung als ausserordentlich reich bezeichnet werden, denn die allergrösste Anzahl der aus dem eigentlichen Carbon Mittelböhmens bekannten Thierreste entstammt dieser Ablagerung und von den beiläufig 290

Pflanzenarten, welche gegenwärtig aus allen Theilen des mittelböhmischen Carbonsystemes bekannt sind, erscheinen 150 in dieser Ablagerungspartie.

Die Thierreste, deren Auffindung hauptsächlich dem unermüdlichen Eifer J. Kušta's zu verdanken ist, sind von hoher Wichtigkeit und besonderem Interesse. Es sind bis heute 22 Arten aufgefunden worden, von welchen jedoch noch nicht alle beschrieben sind. Davon gehören zu den Würmern: *Pronaidites carbonarius* Kušta (Fig. 658), *Vermites lithographus* Kšt. und wahrscheinlich *Eojulus fragilis* Kšt.; zu den Arachniden: *Rakovnicia antiqua* Kšt., *Geralycosa Fričii* Kšt. (Fig. 660), *Scudderia carbonaria* Kšt. (Fig. 661), *Eolycosa Lorenzi* Kšt., *Eotarbus litoralis* Kšt.; *Anthracomartus affinis* Kšt. (Fig. 657), *Anthracom. Krejčii* Kšt. (Fig. 659), *Anthrac. minor* Kšt. (Fig. 656), *Anthr. socius* Kšt., *Anthr.* sp.; *Gen. ind.*; *Geralinura crassa* Kšt., *Geralin. Scudderi* Kšt. (Fig. 662), *Geralin. noctua* Kšt., *Geralin. bohemica* Kšt. sp. (Fig. 655); *Anthracoscorpio juvenis* Kšt. und *Cyclophthalmus senior* Corda (Fig. 622); zu den Insecten: *Palingenia Feistmanteli* Frič von Kralup und ein angeblicher Netzflügler von Rakonitz. Der vorletzt genannte *Cyclophthalmus senior* Corda ist bei Kralup in vielen Exemplaren, ferner bei Rakonitz und Hostokrej gefunden worden. Alle übrigen Thierreste, ausgenommen den noch nicht näher benannten *Anthracomartus*, welcher im J. 1882 bei Petrowitz *SW* von Rakonitz entdeckt wurde und die *Palingenia* von Kralup, entstammen dem Schleifstein- oder Noeggerathienschiefer (vergl. S. 1085) des ehemaligen Abraumes Na Kavanu, beziehungsweise in einem Falle des Johannischachtes der Steinkohlenwerke Moravia bei Rakonitz.

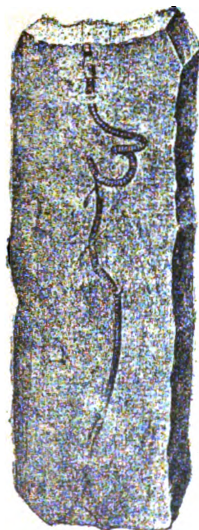


Fig. 658. Pronaidites carbonarius Kušta.

Aus d. Schleifsteinschiefer der Steinkohlenwerke Moravia (Na Kavanu) bei Rakonitz. 2/3 nat. Gr.

Von den zahlreichen Pflanzenresten seien nur diejenigen namentlich angeführt, welche am häufigsten gefunden werden oder am bezeichnendsten sind. Es sind dies in den Schichten der unteren Radnitzer Flötzgruppe: *Sphenopteris tenella*

Brongt., *Sphen. tenuissima* Stbg., *Sphen. Bronni* Brongt., *Sphen. meifolia* Stbg., *Sphen. obtusiloba* Brongt. (Fig. 626), *Sphen. muricata* Brongt., *Sphen. artemisiaefolia* Brongt., *Sphen. macilenta* L. et H.; *Noeggerathia intermedia* K. F., *Noegg. foliosa* Stbg. (Fig. 629), *Noegg. speciosa* Ett.; *Dictyopteris Brongniarti* Gutb.; *Pecopteris* (*Cyatheites*) *dentatus* Goepp.; *Oligocarpia lindsaeoides* Ett. sp., *Oligoc. Sternbergii* Ett. sp.; *Calamites approximatus* Brongt. (Fig. 654); *Sphe-*

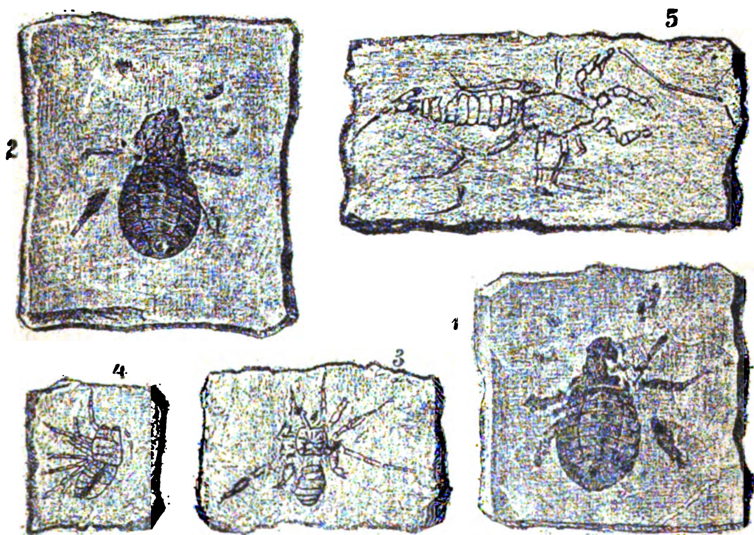


Fig. 659 bis 662. Arachniden des böhmischen Carbons.
Nach J. Kušta.
1, 2 *Anthracomartus Krejčii* Kušta. 1 Positiver, 2 negativer Abdruck etwas vergrössert. — 3 *Geralycosa Fričii* Kušta. Wenig verklein. — 4 *Scudderia carbonaria* Kušta. Etwas vergrössert. — 5 *Geralinura Scudderi* Kušta. 3mal vergrössert. Steinkohlenwerke Moravia bei Rakonitz.

nophyllum saxifragaefolium Stbg.; *Lepidodendron dichotomum* Stbg. (Fig. 670); *Lepidophyllum majus* Brongt.; *Sigillaria alternans* L. et H. (Fig. 674); *Stigmaria ficoides* Sternbg. (Fig. 678); *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683); *Zippea disticha* Corda; *Antholithes glumaceus* Kšt.; *Carpolites coniformis* Goepp., von welchen einige Arten auf diese Schichtengruppe beschränkt zu sein scheinen. Beachtenswerth sind die, wie bei Radnitz, so auch hier ziemlich häufig vorkommenden aufrecht stehenden Baumstämme, besonders die armdicken Calamiten, welche z. B. den 3 *m*

mächtigen Schleifsteinschiefercomplex des Johannischachtes der Moravia durchsetzen und mit ihren beiden Enden in die Kohlenbänke selbst hineinreichen. Auch verkieselte Sigillarien und Zippeen werden übrigens von Belšanka, Krčelák und Petrowitz angeführt.

In den Schichten, welche zur oberen Radnitzer Flötzgruppe gehören, erscheinen am häufigsten: *Sphenopteris rutaefolia* Gutb.; *Noeggeruthia foliosa* Stbg. (Fig. 629); *Oligocarpia lindsaeoides* Ett. sp., *Oligoc. alethopteroides* Ett. sp.; *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654); *Asterophyllites equisetiformis* Brongt. (Fig. 667); *Annularia radiata* Brongt.; *Lycopodites selaginoides* Stbg. (Fig. 671); *Bergeria rhombica* Presl; *Lepidostrobus variabilis* L. et H.; *Sigillariaestrobus Feistmanteli* O. F. (Fig. 680); *Sigillaria microstigma* O. F., *Stigmaria ficoides* Sternbg. (Fig. 678) und *Carpolites coniformis* Goepp.

Pilsener Steinkohlenablagerung. Südlich von der Kladno-Rakonitzer Ablagerung, nur durch das Thal des Střelaflusses von derselben getrennt, breiten sich Gebilde des Carbonsystemes zuerst gegen Süd, dann von Pilsen an mehr in südwestlicher Richtung über die Orte Kasnau, Třemošná, Pilsen, Lititz, Mantau, Nürschan, Tuschkau ob der Mies und Wscherau, mit einer kleinen isolirten Partie östlicherseits bei Obora aus. Echt carbonische Ablagerungen scheinen über einen grossen Theil dieser ganzen Erstreckung verbreitet zu sein, wenn auch die ihnen eingelagerten Kohlenflötze in der Richtung des vorherrschend westlichen Verflächens Vertaubungen erfahren, welche die ganze Ablagerung wesentlich als Randbildung erscheinen lassen. Allein an der Oberfläche wird das eigentliche Carbon namentlich im nördlichen und westlichen Theile von postcarbonischen Schichten überlagert und verdeckt, so dass es nur am östlichen Rande zu Tage kommt.

Hier trifft man die nördlichsten Kohlenbergbaue, welche Einblick in die Schichtengliederung gewähren, bei Kasnau südlich von Plass. Die Schichtenfolge ist eine ganz ähnliche wie stellenweise bei Rakonitz, wie namentlich aus der gleichartigen Entwickelung der Schleifsteinschiefer und der Schieferthonlage, welche die Sohlendecke vertritt, hervorgeht, — d. h. es ist das Unterflötz und vom Oberflötz vornehmlich die Mittelbank entwickelt. Leider ist auch die wenig willkommene Erscheinung beiden Ablagerungen gemeinsam, dass die Ausbildung der einzelnen Kohlenlagen auf verhältniss-

mässig geringe Entfernungen eine sehr ungleiche ist und dass sich einzelne Kohlenlagen in der Richtung des Verflächens ganz verlieren. Diese Verhältnisse dauern auch in der südlichen Fortsetzung der Flötzablagerung über Jalovčín bis Třemošná und in der isolirten Partie bei Obora an.

Bei Třemošná selbst besteht jedoch insofern eine Abweichung, als nach den neueren Aufschlüssen zwar auch hier das untere und obere Radnitzer Kohlenflötz vertreten ist, jedoch dieses letztere aus einem Theil der Mittelbank und einem Theil der Oberbank besteht, die Sohlendecken-

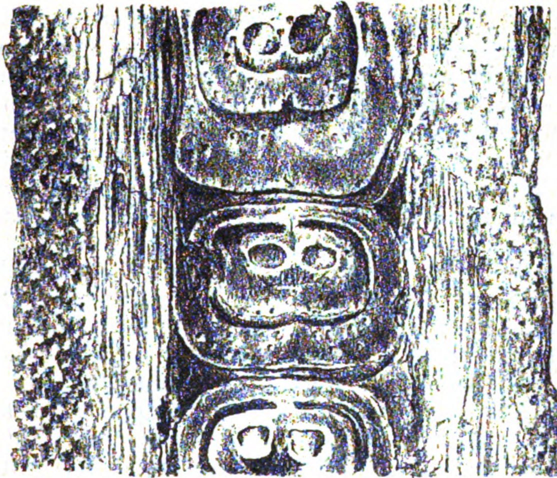


Fig. 668. Megaphytum Goldenbergi Weiss. Stamm, welcher 2 gegenständige Reihen von grossen Narben der abgefallenen Wedel trägt. Die übrige Oberfläche mit Wärzchen und unter der Rinde mit Längslinien bedeckt. $^1/_3$ nat. Gr.

bank aber nicht entwickelt ist. Mit dieser Gliederung stimmt allerdings die locale Benennung der Kohlenlagen nicht überein, indem die oberste Kohlenlage Firstenflötz genannt, alle darunter folgenden Kohlenlagen — also das Unterflötz mit einem Theile des Oberflötzes — aber als Grundflötz zusammengefasst werden. Auch hier verflächen die Schichten westwärts, jedoch wird in dieser Richtung nicht sehr weit vom Ablagerungsrande das Kohlenflötz durch einen Phyllitrücken des Grundgebirges abgeschnitten, jenseits dessen es nicht mehr entwickelt zu sein scheint.

Die südlicheren Aufschlüsse des eigentlichen Carbons in der Pilsener Ablagerung von Třemošná über den sog.

Weissen Berg (Bílá hora) bis Pilsen stimmen im Allgemeinen mit der Schichtenfolge bei Kasnau überein, da hier abermals Vertreter der Sohlendeckenbank erscheinen.

Dagegen ist die Entwickelung südlich von Pilsen wieder abweichend. Denn bei Lititz sind durch Bergbau zwei Kohlenflötze in einem verticalen Abstand von 40 *m* über einander aufgeschlossen. Das untere, welches nahe am Rande der Ablagerung zu Tage ausgeht, ist 2 bis 2·2 *m* mächtig und wird von Gesteinschichten überlagert, welche die Zugehörigkeit desselben zum unteren Radnitzer Kohlenflötz ausser Zweifel stellen, obwohl die Qualität der Kohle eine sehr gute ist. Das obere Kohlenflötz ist 1·20 *m* mächtig, erscheint mit seinem unregelmässig lappigen Ausgehenden erst ziemlich weit vom Rande der Ablagerung und wird von einem schwachen Bacillariteszwischenmittel durchsetzt, wonach es wahrscheinlich einem Theile (dem oberen?) der Mittelbank entspricht. Das Verflächen ist im Allgemeinen nordwestlich; Unterbrechungen durch die Terraingestaltung des Grundgebirges scheinen ziemlich häufig vorzukommen, wie denn in der Richtung des Verflächens die Kohlenflötze überhaupt Aenderungen erfahren und vertauben.

Dieselbe Veränderlichkeit der Kohlenflötze wird auch in der südlichen Fortsetzung der Ablagerung bei Mantau beobachtet. Hier sind vier Flötze bekannt. Das unterste ist sehr absätzig und auch die Qualität der Kohle ist keine gute. Es wird Unterflötz genannt. Darüber folgt in veränderlichem Abstande das etwa 2 *m* mächtige sog. Niederflötz, 5 bis 12 *m* höher hinauf das bis 2 *m* mächtige Mittelflötz und endlich in einem verticalen Abstande von cca 20 *m* über dem letzteren das 1·3 bis 1·5 *m* mächtige Oberflötz. Dieses letztere wird von einem Bacillariteszwischenmittel durchsetzt und dürfte dem oberen Lititzer Flötze entsprechen, d. h. der Mittelbank des Radnitzer Oberflötzes angehören. Der Schichtencomplex darunter führt Schleifsteinschiefer und können daher alle drei unter demselben liegende Kohlenflötze zum Radnitzer unteren Kohlenflötz, welches in drei Lagen gespalten ist, einbezogen werden. Von diesen drei Flötztheilen ist übrigens nur der mittlere stabil, die beiden anderen vertauben und bleiben local ganz aus. Der Schichtencomplex scheint gegen die Mitte der Ablagerung an Mächtigkeit zuzunehmen, da abgesehen von dem ziemlich steilen Verflächen am Rande das Unterflötz wenigstens stellenweise unter einem grösseren Winkel (33°) nordwärts verflächt, als das Oberflötz (23°). Jedoch könnte man nach dem Verhalten

an anderen Stellen wohl auch urtheilen, dass die Mächtigkeit der Zwischenschichten überhaupt Aenderungen unterliegt. In der Richtung des Verflächens ist eine Abnahme der Kohlenlagen nachgewiesen. Bei Chotieschau ist der Rand der Carbonablagerung gut entblösst. Man sieht hier auf der phyllitischen Unterlage Sandsteine, zwischen welchen Kohlenausbisse hervortreten.

Die bisher besprochenen Punkte, wo echtes Carbon entweder am Tage ansteht oder durch Bergbau aufgeschlossen ist, befinden sich sämmtlich am östlichen und südlichen Rande der Pilsener Steinkohlenablagerung. Jedoch auch am



Fig. 664. *Schizopteris lactuca* Presl.
Etwas verkleinert.

nordwestlichen Rande der südlichen Ausbuchtung derselben, d. h. in der Gegend von Wilkischen und Dobraken, sind echte Carbongebilde durch Bergbau nachgewiesen. In der Umgebung von Wilkischen ist am Rande nur ein Kohlenflötz abgelagert, welches angeblich ostwärts über Blattnitz gegen Nürschan streicht. Bei Blattnitz setzt sich im Hangenden jenes ersten allmälig ein zweites Kohlenflötz an und da hier auch das Grundgebirge erreicht ist, so kann man die ganze Schichtenreihe des echten Carbons überblicken. Zu unterst, auf dem phyllitischen Grundgebirge ruhen Conglomerate mit zum Theile scharfkantigen Phyllitbruchstücken,

darüber folgt das etwa 1 *m* mächtige Unterflötz, dessen Kohlenqualität und gleichmässige Entwickelung viel zu wünschen übrig lässt, hierüber Schleifsteinschiefer in typischer Ausbildung, 9—10 *m* mächtig, Sphaerosiderite einschliessend, dann das obere Kohlenflötz in einer zwischen 1 und 2 *m* schwankenden Mächtigkeit, durchschossen mit Schieferthonzwischenmitteln, in welchen zwar *Bacillarites* nicht vorkommen soll, wohl aber häufig Stigmarien. Hienach lässt das Oberflötz den Charakter der Unterbank des oberen Radnitzer Flötzes wohl erkennen, während das Unterflötz dem unteren Radnitzer Flötze entspricht. Dieselben Verhältnisse dauern in nordöstlicher Richtung über Dobraken hinaus an, jenseits der Mies, in der Gegend von Tuschkau ist aber die Gegenwart des echten Carbons nicht unzweifelhaft nachgewiesen.

Das Verflächen der Schichten ist an diesem Rande der südwestlichen Ausbuchtung der Pilsener Ablagerung, jenem

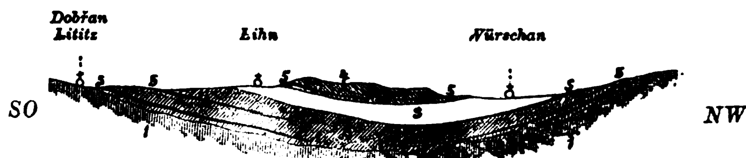


Fig. 665. **Profil durch das Carbonsystem zwischen Lititz und Nürschan südlich von Pilsen.**

Nach *K. Feistmantel*.

1 **Grundgebirge. —** *2* **Eigentliches Carbon (Liegendflötzzug). —** *3, 4* **Postcarbon (Mittel- und Hangendflötzzug). —** *5* **Kohlenflötze.**

am südöstlichen Rande bei Dobřan, Mantau und Chotieschau entgegengesetzt, d. h. nicht gegen Nord, sondern gegen Süd gerichtet, so dass die Lagerung in dieser Ablagerungspartie muldenförmig erscheint (Fig. 665). Dem Verflächen nach verschwinden aber die Kohlenflötze ebenso, wie am südöstlichen Rande. Es sind dieselben daher in der That nur Randgebilde. Mehr noch als das Vertauben der Flötze im Innern der Ablagerung verursacht aber der Umstand dem Bergbau Schwierigkeiten, dass dieselben häufig von Terrainerhebungen des Grundgebirges unterbrochen und abgeschnitten werden. In Folge dessen erscheint die Ablagerung in eine grössere Anzahl Schollen getrennt, die vordem als eigene Becken aufgefasst wurden und in welchen gewisse Partien überhaupt flötzleer sind, woraus sich die Misserfolge mancher Steinkohlenbergbauunternehmungen in diesem Gebiete leicht erklären.

In palaeontologischer Hinsicht ist das echte Carbon der Pilsener Ablagerung weit weniger interessant als das dortige Postcarbon. Von Thierresten ist bei Wilkischen der Kruster *Lepidoderma Imhoffi* Reuss gefunden worden und K. FEISTMANTEL stellt auch die als *Xylorictes planus* Frič von Nürschan beschriebenen Bohrgänge von Insecten zum echten Carbon.

Von den zahlreichen Pflanzenresten seien nur die gemeinsten Arten namentlich angeführt: *Sphenopteris elegans* Brongt. (Fig. 627), *Sphen. Hönigshausi* Brongt., *Sphen. latifolia* Brongt. (Fig. 625), *Sphen. coralloides* Gutb., *Sphen. obtusiloba* Brongt. (Fig. 626); *Hymenophyllites furcatus* Brongt. sp., *Rhacopteris elegans* Ett. sp. (Fig. 624), *Noeggerathia intermedia* K. Feist., *Neuropteris angustifolia* Brongt., *Neuropt. acutifolia* Brongt. (Fig. 633), *Neuropt. gigantea* Stbg. (Fig. 634), *Neuropt. heterophylla* Brongt. (Fig. 635), *Dictyopteris Brongniarti* Gutb., *Pecopteris (Cyatheites) arborescens* Schloth. sp. (Fig. 643), *Pecopt. Miltoni* Goepp. *Pecopt. dentatus* Goepp., *Alethopteris Serli* Brongt. (Fig. 645), *Oligocarpia Gutbieri* Goepp., *Schizopteris lactuca* Presl (Fig. 664), *Caulopteris Phillipsi* Latt., *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. cannaeformis* Schloth., *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654), *Asterophyllites grandis* Stbg., *Asterophyll. equisetiformis* Schloth. sp. (Fig. 667), *Annularia longifolia* Brongt. (Fig. 648), *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongt. (Fig. 650), *Sphenoph. emarginatum* Brongt., *Cyclocladia major* L. et H., *Lycopodites selaginoides* Stbg. (Fig. 671), *Lepidodendron dichotomum* Stbg. (Fig. 670), *Lepidod. elegans* L. et H. (Fig. 669), *Lepidod. aculeatum* Stbg., *Lepidophlojos laricinum* Stbg., *Lepidostrobus variabilis* Latt., *Sigillaria oculata* Schloth., *Sigill. catenulata* L. et H., *Stigmaria ficoides* Stbg. (Fig. 678), *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683), *Carpolites coniformis* Goepp.

Merkliner Steinkohlenablagerung (Wittuna). Südlich von der Pilsener Ablagerung zwischen den Städtchen Stankau und Merklin breiten sich östlich vom Dorfe Skrchleb in unregelmässiger Begrenzung echt carbonische Gebilde aus. Am Rande der Ablagerung bei Skrchleb trifft man nur Conglomerate und Sandsteine, das Kohlenflötz hat seinen Ausbiss ziemlich weit gegen das Innere vorgeschoben. Die Ablagerung ist durch den Kohlenbergbau gut aufgeschlossen und die Schichtenfolge vom Grundgebirge auf-

wärts wohl bekannt, allein die Parallelisirung der Schichten ist zum Theile noch unsicher.

Dem Grundgebirge liegen Conglomerate, kaolinische Sandsteine und Schieferthone in wechselnder Mächtigkeit (bis 50 *m*) auf, in welchen, jedoch, wie es scheint, in keinem stabilen Horizonte, an einigen Stellen eine schwache Kohlenlage angefahren wurde. Es ist möglich, dass dieselbe dem unteren Radnitzer Flötz entsprechen könnte.

Ueber dem Sandstein- und Schieferthoncomplex folgt das Kohlenflötz, auf welchem sich der Abbau bewegt. Es ist in der Richtung von West gegen Ost ziemlich ungleichmässig ausgebildet, indem nicht nur die Zwischenmittel in ihrer Mächtigkeit oft sehr rasch wechseln, sondern auch einzelne Kohlenlagen stellenweise ganz ausbleiben. So besteht das Flötz beiläufig in der Mitte der Ablagerung nahe dem Ausgehenden im Westen aus 0·16—0·21 *m* Kohle, 0·21 bis 0·32 *m* Schieferthon und 0·32—0·47 *m* Kohle, kaum 0·5 *km* weiter östlich zeigt es aber schon folgende Gliederung:

oben:	Kohle	0·16—0·21 *m*	
	Schieferthon		0·10—0·16 *m*
	Kohle	0·32—0·40 *m*	
	Schieferthon		2·00—5·00 *m*
	Kohle	0 08 *m*	
	Schieferthon		0·16—0·32 *m*
unten:	Kohle	0·32—0·47 *m*	

In einem ansehnlichen Theile der südwestlichen Erstreckung der Ablagerung weicht die Gliederung des Kohlenflötzes nirgends wesentlich von folgenden Angaben ab: Kohle 0·05 *m*, Schieferthon 0·15—0·32 *m* und Kohle 0·15 bis 0·21 *m*. Die Zwischenmittel sind reich an Stigmarien.

In den angeführten und allen anderen zahlreichen Modificationen, welche im Kohlenflötze nachgewiesen sind, verleugnet sich doch nirgends der Charakter der Sohlendeckenbank und die Zugehörigkeit des Flötzes zum untersten Theile des oberen Radnitzer Flötzes.

Nach obenzu folgen über dem Kohlenflötz graue, stellenweise sandige Schieferthone, dann 20—40 *m* mächtige Sandsteine. In den ersteren ist an einigen Orten eine etwa 15 *cm* starke Kohlenschicht angefahren worden, welche möglicherweise eine höhere Bank des oberen Radnitzer Flötzes, allerdings nur in bruchstückweiser Entwickelung vorstellen könnte.

Im Süden und Norden wird die Merkliner Steinkohlenablagerung von Granit (S. 741), im Osten und Westen vornehmlich von Phylliten und Hornblendegesteinen begrenzt. Beiläufig in der Mitte der Ablagerung am Waldberge Wittuna zwischen dem Forsthause und Merklin treten amphibolitische Gesteine des Grundgebirges an die Tagesoberfläche, so dass in einem von West gegen Ost geführten Profil (Fig. 666) der Skrchleber Theil der Ablagerung von dem Merkliner getrennt erscheint. Der archaeische Rücken scheint hier aber nur eine Insel inmitten der carbonischen Ablagerung zu bilden. Jedoch sind dadurch die *Lagerungsverhältnisse* insoweit beeinflusst, als die am östlichen Gehänge des Srbický-Baches bei Skrchleb anstehenden Conglomerate und Sandsteine nicht eigentlich unter die



Fig. 666. Profil durch die Merkliner Steinkohlenablagerung.
1 Phyllit. 2 Hornblendegesteine. 3 Untere carbonische Conglomerate. 4 Obere carbonische Schichten mit dem gegliederten Kohlenflötz 5.

kohlenführenden Schichtenzüge der östlicheren Erstreckung einzufallen scheinen. Das allgemeine Verflächen scheint nordwestlich zu sein und stellt sich die Ablagerung gewissermassen als ein abgetrennter südlicher Ausläufer der Pilsener Ablagerung dar.

An Pflanzenresten wurden in der Ablagerung u. A. folgende Arten gesammelt: *Sphenopteris elegans* Brongt. (Fig. 627), *Sphen. Hönigshausi* Brongt., *Sphen. tridactylites* Brongt., *Sphen. muricata* Brongt., *Hymenophyllites furcatus* Brongt., *Neuropteris acutifolia* (Fig. 633), *Neuropt. flexuosa* Stbg., *Neuropt. Loshii* Brongt., *Cyclopteris orbicularis* Brongt., *Pecopteris oreopteridis* Goepp., *Pecopt. Miltoni* Goepp., *Pecopt. dentatus* Goepp., *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654), *Asterophyllites equisetiformis* Schloth. sp. (Fig. 667), *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongt. (Fig. 650), *Lycopodites selaginoides* Stbg. (Fig. 671), *Lepidodendron dichotomum* Stbg. (Fig. 670), *Lepidophlojos laricinum* Stbg., *Sigillaria angusta* Brongt., *Stigmaria ficoides* Sternbg. (Fig. 678), *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683).

Steinkohlenablagerung von Wranowa bei Mies. Oestlich von Mies bedecken echt carbonische Ablagerungen ein kleines in westlicher Richtung von Swina über Wranowa gestrecktes, aber nur schmales, dagegen *N* von Swina über den Miesfluss gegen Wuttau ausgebuchtetes Gebiet, in welchem nur ein Kohlenflötz bekannt ist, welches ziemlich genau mit jenem in der Merkliner, beziehungsweise im Wilkischener und Nürschaner Theile der Pilsener Ablagerung übereinstimmt und ebenfalls der Unterbank des oberen Radnitzer Flötzes entspricht.

Das Kohlenflötz ist 2 bis 4 *m* mächtig, durch einige Zwischenmittel in Bänke getrennt, deren Entwickelung, ebenso wie jene der Zwischenmittel eine sehr ungleichmässige und unbeständige ist. Häufige Erscheinungen sind darin Sigillarien und Lepidodendra. Ueberlagert wird das Flötz unmittelbar von grauen Schieferthonen und weiter hinauf von Sandsteinen.

Die ganze Ablagerung dürfte einen durch Erosion von der Pilsener Partie abgetrennten Theil vorstellen. Die zwischen Wranowa und Dobraken das Grundgebirge bedeckenden Sandstein- und Schotterpartien, deren Material carbonisch ist, weisen darauf hin.

Auch westlich von Mies, und zwar zunächst bei Tiechlowitz an der Strasse nach Tschernoschin, dann bei dieser Stadt selbst und nördlich von hier bei Tschelief in der Weseritzer Gegend, ferner im Bereiche und nahe der Umgrenzung der Pilsener Ablagerung an mehreren Orten kommen ähnliche, mehr minder zerrüttete Gebilde vor, die vermuthungsweise für carbonisch angesehen worden sind, jedoch kaum mit Recht. Wenigstens sprechen gewisse Umstände dafür, dass man es hier mit Ueberresten einer ehemals über dieses Gebiet ausgebreiteten Tertiärdecke zu thun habe.

In palaeontologischer Hinsicht ist des Reichthumes an Sigillarien und Lepidodendren, welche die Steinkohlenablagerung von Wranowa aufweist, schon gedacht worden. Im Uebrigen stimmt der palaeontologische Charakter mit jenem der Merkliner Ablagerung überein.

b) Das Carbon im Erzgebirge.

Brandauer Steinkohlenablagerung. Am Rücken des Erzgebirges knapp an der Landesgrenze im nördlichsten Zipfel des sog. Bernsteingebirges (S. 323, 336) *NW* von

Katharinaberg, wo sich die Abdachung gegen Sachsen schon bemerkbar macht, liegt dem Gneiss eine Scholle von carbonischen und postcarbonischen, je ein Flötz anthracitischer Steinkohle führenden Ablagerungen*) auf. Die Ausbreitung dieser Scholle beträgt bei einer in *NNW*-Richtung gestreckten Gestalt kaum 3 km^2. Das lange Dorf Brandau liegt beiläufig in der Längsaxe der Ablagerung, in welcher echt carbonische Gebilde, die wir hier zunächst einzig berücksichtigen können, nur an den Rändern zu Tage treten, in der Mitte aber von postcarbonischen (permischen) Gesteinen, die sich in sanfter Wölbung über das umgebende Terrain erheben, bedeckt werden.



Fig. 667. Asterophyllites equisetiformis Schloth. sp. Nach *O. Feistmantel.* $^2/_3$ nat. Gr.

Das eigentliche Carbon liegt direct dem Hauptgneiss auf. Zu unterst sieht man besonders am Schweinitzbache bei der Mortelmühle aus bis nussgrossen, durch ein etwas kohliges, thonig-glimmeriges Bindemittel verbundenen Geschieben von Quarz, Kieselschiefer und krystallinischen Schiefern bestehende Conglomerate. Darüber folgen mittel- bis feinkörnige, zum Theil kaolinische, meist glimmerreiche Sandsteine, die mit Schieferthonen abwechseln, welche sich nach obenzu immer häufiger einfinden und den Sandstein wohl auch ganz verdrängen. Z. B. auf der Westseite der Ablagerung gegen das Natschungthal

*) Nebst den citirten Arbeiten Jokély's und O. Feistmantel's ist zu vergleichen: G. C. Laube: Geologie d. böhm. Erzgebirges, II. Th. 1887, pag. 84 u. 179.

kommen nur Schieferthone zum Vorschein. Diese, sowie die glimmerreichen Sandsteine führen recht reichlich Pflanzenreste.

Diesen carbonischen Schichten ist ausser geringen Schnürchen und Schmitzen auch ein 1—1·75 *m* mächtiges Flötz anthracitischer Kohle eingelagert, welches seit einigen Decennien in Abbau erhalten wird, während die Kohlenförderung aus dem postcarbonischen Hangendflötz längst aufgegeben ist. Die Kohle brennt schwierig und wird meistens nur gemischt mit anderer Kohle als Feuerungsmaterial vornehmlich in der Umgebung von Brandau verwendet.

Die *Lagerung* stellt sich als muldenförmig dar, indem die Schichten von allen Seiten gegen die Mitte der Ablagerung einzufallen scheinen (Fig. 668), jedoch herrscht sanftes nördliches Verflächen vor. Kleinere Verwerfungen und Klüfte durchsetzen die Ablagerung mehrfach und

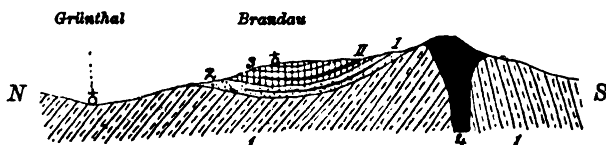


Fig. 668. Profil durch die Brandauer Steinkohlenablagerung im Erzgebirge. Nach *O. Feistmantel.*

1 Gneiss. *2* Carbon mit dem abbauwürdigen Flötz I. *3* Postcarbon (Perm) mit dem nicht mehr abbauwürdigen Flötz II. *4* Basalt.

mannigfache Störungen sollen nach JOKÉLY auch durch einige Basaltgänge hervorgebracht werden. Auch der deckenartig ausgebreitete Basaltgang am Südende der Mulde dürfte störend auf die Lagerung eingewirkt haben. Ihm dürfte es wesentlich zuzuschreiben sein, dass die Ablagerung vor gänzlicher Abtragung bewahrt blieb.

Im Carbon von Brandau kommen, wie erwähnt, Pflanzenreste recht zahlreich vor, jedoch sind von dort nur 15 Arten verlässlich bestimmt worden, worunter Selagineen (Sigillarien) entschieden vorherrschen, so dass die Einreihung der hiesigen Carbonschichten in die obere Radnitzer Flötzgruppe vielleicht zulässig erscheinen mag. Von den häufigsten Arten seien genannt: *Neuropteris acutifolia* Brongt. (Fig. 633), *Neuropt. auriculata* Brongt. (Fig. 632); *Pecopteris oreopteridis* Goepp., *Pecopt. aequalis* Brongt.; *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. canaeformis*

Schloth.; *Asterophyllites equisetiformis* Brongt. (Fig. 667); *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongt. (Fig. 650); *Sigillaria intermedia* Brongt., *Sigill. angusta* Brongt., *Sigill. alternans* L. et H. (Fig. 674), *Sigill. tesselata* Brongt. (Fig. 673 und *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683).

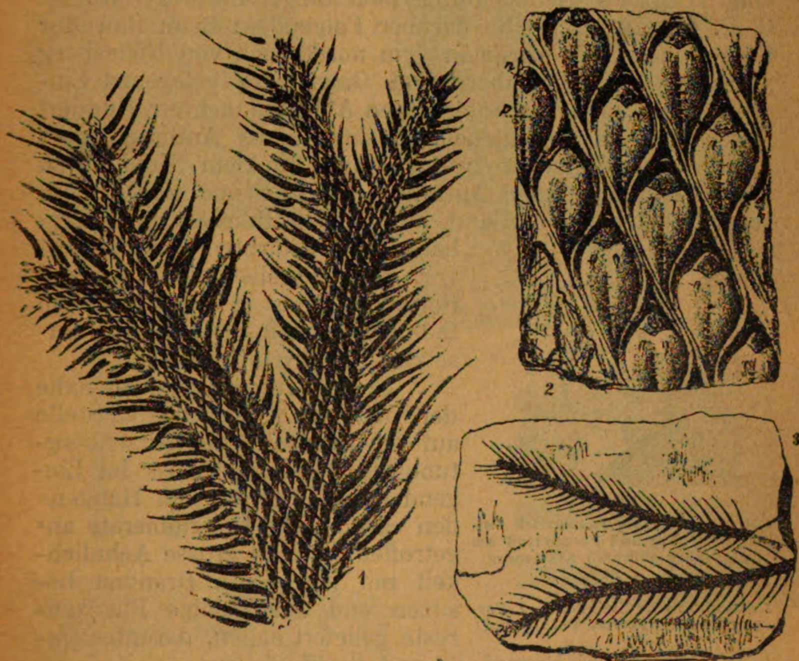


Fig. 669 bis *674*. Pflanzenreste des Carbonsystemes in Böhmen.
1 Lepidodendron elegans Brongt. Etwas verklein. — *2 Lepidodendron dichotomum* Sternbg. Polster *p* mit gekerbtem Längskiel, zwei grössere Grübchen unter der Blattnarbe *n*, diese mit 3 punktförmigen Närbchen, die Seitenecken in bogige Seitenlinie verlängert; im oberen Winkel des Polsters ein 3eckiges Grübchen. Hohldruck. Diese Form wird häufig als *L. obovatum* Stbg. angeführt. — *Lycopodites selaginoides* Sternbg. verkleinert.

Steinkohlenvorkommen bei Niklasberg. In seinem Berichte über die geologische Aufnahme des Erzgebirges erwähnt J. Jokély carbonischer Sandsteine, welche er am Wegkreuz auf dem Keilberge nördlich von Niklasberg angetroffen hat, und auch Klipstein 1830, sowie Geinitz 1865 gedenken schon der Anthracitvorkommen von der Grenze der krystallinischen Schiefer und des grossen Porphyrmassives des Erzgebirges um Altenberg, namentlich bei Schmiedeberg, Zaun-

haus und Schönfeld. Bei Zaunhaus wird der Anthracit, welcher zwischen Gneiss im Liegenden und dem Porphyr im Hangenden zugleich mit einem Kalksteinlager eingeklemmt ist, gewonnen. Die Fortsetzung dieses Zuges ist auch auf böhmischem Gebiete erwiesen, wie denn auch die Richtigkeit von JOKÉLY's Beobachtung neuerdings bestätigt wurde. G. C. LAUBE*) schreibt darüber Folgendes: Beim Bau der Prag-Duxer Bahn wurde in dem nordöstlich von Niklasberg zwischen dem Hirschberg und Galgenberg gelegenen Einschnitte ein auf dem nordöstlichen Abhange mehrere Hundert Meter weit zu verfolgender Ausbiss eines Anthracitlagers blossgelegt. Derselbe bestand aus dunklem Kohlenthon mit einzelnen dünnen Anthracitschmitzen und trat als ein scharf abstechendes Band aus dem röthlichen und überhaupt licht gefärbten Gehänge hervor. Er lag theils unmittelbar auf Porphyr, theils in einem weichen thonigen Gestein, welches wie zersetzter Porphyrtuff aussieht.



Fig. 672. Steinkohlenausstrich zwischen Porphyr und Porphyrtuff am Galgenberg oberhalb Niklasberg. Nach *G. C. Laube*.

1 Anthracitische Steinkohle. 2 Porphyr. 3 Verwitterter Porphyrtuff.

Später wurden ziemlich nahe der von JOKÉLY bezeichneten Stelle auf der Nordseite des Hirschbergtunneles zwischen Gneiss im Liegenden und Porphyr im Hangenden carbonische Conglomerate angetroffen, welche grosse Aehnlichkeit mit jenen von Brandau besitzen und auch einige Pflanzenreste geliefert haben, darunter *Calamites Suckowi* Brongt. (?) und *Sigillaria* sp.

Als dann der grosse Durchstich des Porphyres am Galgenberge bewerkstelligt wurde, sah man an dessen nördlichem Ende, da, wo der harte Porphyr plötzlich absetzt, eine im Streichen mit dem erwähnten Ausbisse übereinstimmende Anthracitpartie unter den Porphyr einschiessen (Fig. 672). Dies ist wichtig für die Altersbestimmung des Porphyres, welcher sich offenbar erst in nachcarbonischer Zeit mit seinem Rande über das kleine Steinkohlenlager ausbreitete, um es vor der Abtragung zu schützen. Möglicherweise hängt auch der Anthracitcharakter der Kohle mit der Einwirkung des Porphyres zusammen.

*) Geologie d. böhm. Erzgeb. II. Th, 1887, p. 230.

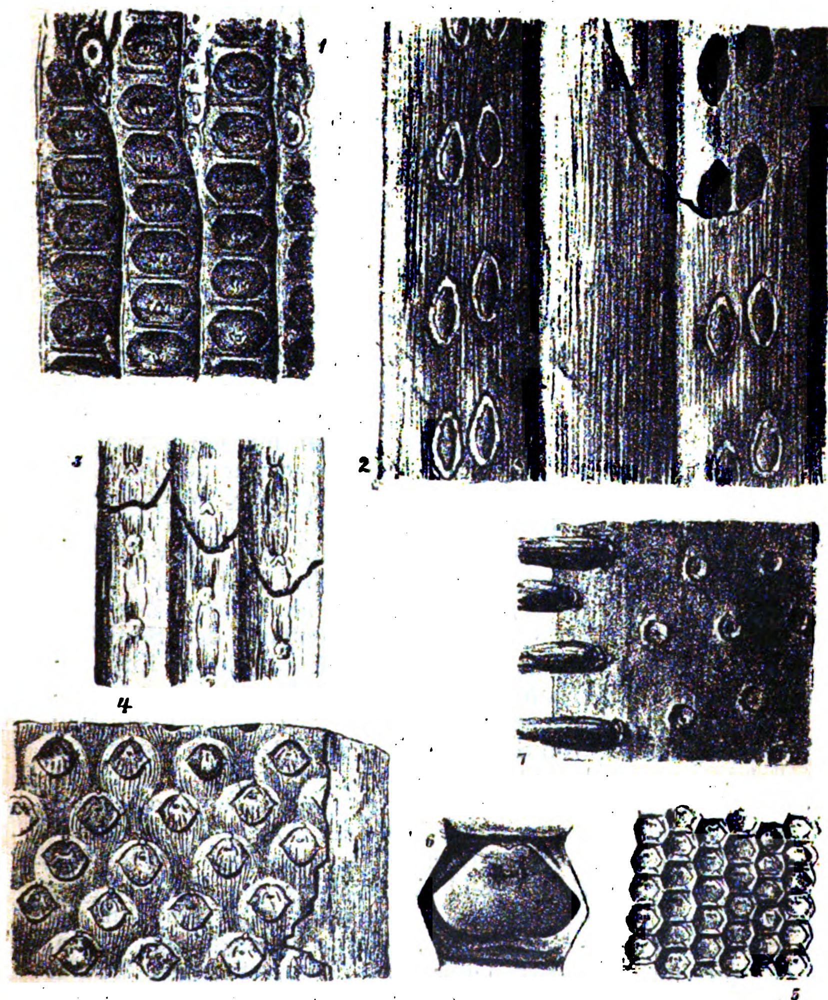


Fig. 678. bis *676.* Pflanzenreste des böhmischen Carbons.
Z. Th. nach *K. Feistmantel.*

1 *Sigillaria tessellata* Brongt.-Zeiller. — 2 *Sigillaria alternans* Lindl. et Hutt. — 3 *Sigill. cyclostigma* Brongt. — 4 *Sigill. denudata* Goepp. — 5, 6 *Sigill. elegans* Brongt. 5 Nat. Gr., 6 Vergrösserung. — 7 *Stigmaria ficoides* Sternb. Etwas verkleinert.

Falls diese Niklasberger Vorkommen von anthracitischer Steinkohle, an deren lohnende Gewinnung allerdings nicht zu denken ist, mit den Brandauer Carbonschichten parallelisirt werden dürften, dann könnnen vielleicht beide kleinen Ablagerungen als Ueberreste der ehemals bis weit über das Erzgebirge herüber ausgedehnten sächsischen obererzgebirgischen Steinkohlenablagerung angesehen werden. Jedoch ist auch die Möglichkeit eines einstigen Zusammenhanges mit den mittelböhmischen Partien des Carbonsystemes nicht gänzlich von der Hand zu weisen.

c) Das Carbon am Fusse des Riesengebirges.

Schatzlar - Schwadowitzer Steinkohlenablagerung. In dem ziemlich umfangreichen Verbreitungsgebiete des Carbonsystemes am Süd- und Ostfusse des Riesengebirges nehmen echte Carbonschichten nur einen verhältnissmässig kleinen Raum ein, und zwar nur auf der Ostseite des Gebirges in einem schmalen Zuge, welcher von der Landesgrenze bei Schatzlar *N* von Trautenau in südöstlicher Richtung über Goldenöls, Markausch, Schwadowitz, Hertin, nahe nördlich an Hronov vorbei und über Žďárka zur Glatzer Grenze verfolgt werden kann. Dieser Zug echt carbonischer Gebilde erstreckt sich entlang der Südwestseite des sog. Žaltmanrückens mit den höchsten Kuppen: Hexenstein und Na pustinách, welcher gewissermassen das Politzer und Braunauer Ländchen vom übrigen Böhmen trennt. Nördlich von Schatzlar über Lampersdorf, Bober und Schwarzwasser hinaus hängt er mit der sog. Waldenburger Steinkohlenablagerung in Preussisch-Niederschlesien zusammen, welche von Schatzlar in einem Bogen über Waldenburg nach Glatz sich erstreckt, dessen nordwestlichen Theil zwischen dem Eulen- und Adlergebirge sie ausfüllt. Die Braunauer Grenzausbuchtung Böhmens ragt somit in die niederschlesisch - böhmische Steinkohlenablagerung hinein, welche den Eindruck einer von Nordwest gegen Südost gerichteten Mulde macht, deren Mitte postcarbonische Gesteine und Kreidegebilde einnehmen, welche vielfach von Porphyren und Melaphyren durchbrochen werden, während an den Rändern echt carbonische und ältere Schichten zu Tage treten. Diese gehören am Nord- und Ostrande in Schlesien theils dem Devon und Praecarbon (Kulm), theils dem eigentlichen Carbon, am Westrande in Böhmen aber nur diesem letzteren an.

Die echten Carbonschichten des Schwadowitz-Žďárkaer Zuges unterlagern die permischen Schichtenreihen des Žaltmanrückens völlig concordant, stossen aber westwärts discordant an die Kreidegebilde der Eipeler Mulde, die nur von einem schmalen Streifen des Rothliegenden unterteuft werden, an. Hiedurch wird unzweifelhaft der Verlauf einer Bruchlinie bezeichnet, welche von Slatin über Markausch, Schwadowitz, Hertin, Hronov und Žďárka gegen Straussenei in's Glatzische verläuft und an welcher der südwestliche Flügel abgesunken ist. Diese Verhältnisse bringt Ot. Feistmantel in dem Profil Fig. 679 wohl im Ganzen richtig zur Darstellung. Einige frühere als auch spätere Mittheilungen*) über dieses interessante Gebiet verleihen

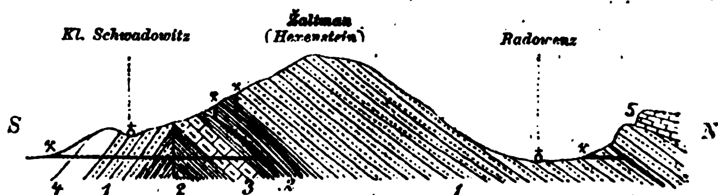


Fig. 679. Profil durch die Ablagerungen des Carbonsystemes am Ostfusse des Riesengebirges.
Nach *Ot. Feistmantel.*

1 Postcarbon (Perm). 2 und 3 Carbon: 2 Schiefer, 3 Sandsteine. 4 und 5 Kreidegebilde

zwar zum Theile recht wesentlich verschiedenen Auffassungen Ausdruck, jedoch wollen wir auf dieselben hier nicht näher eingehen, zumal wir weiter unten Gelegenheit haben werden, auf Einiges zurückzukommen.

---

*) Besonders sind folgende Arbeiten zu vergleichen: E. R. v. Warnsdorf, Geogn. Notitz über die Lagerung des Nachoder Steinkohlenzuges in Böhmen. Leonh. u. Bronn's Jahrb. f. Min. etc. 1841. — J. Jokély, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. XII, 1862, p. 169. — Geinitz, Steinkohlen Deutschlands etc. 1865 l. c. — O. Feistmantel, Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1871, l. c.; Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1873, l. c.; Schreiben an Prof. Geinitz, N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1874; Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1880, l. c. — D. Stur, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1874, p. 189; Reiseskizzen, Ibid. 1875, p. 201; Jahrb. ders. Anst. 1878 l. c. und die grossen Tafelwerke: Farne der Carbonflora der Schatzlarer Schichten, Abhandl. ders. Anst. XI. Bd. I. Abth. 1885, Calamarien derselben Flora. Ibid. XI. Bd. II. Abth. 1887. — E. Weiss, Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXVI, 1874, p. 364; Radowenzer Schichten Ibid. XXXI, 1879, p. 439; Pflanzenreste aus dem Idastollen bei Schwadowitz. Ibid. p. 633. — Joh. Krejčí, Geologie etc. 1877—79, p. 559. — A. Schütze, Geogn. Darstellung des niederschles.-böhm. Steinkohlenbeckens. Abh. zur geol. Karte v. Preussen. Bd. III, 1882. — Karl Feistmantel, Mittelböhm. Steinkohlenablag. 1883. l. c. p. 87.

Die Schatzlarer, etwas mehr in die Fläche ausgebreitete Partie der Ablagerung besteht wesentlich aus Conglomeraten und Sandsteinen mit untergeordneten Schieferthonen, in welche ein Steinkohlenflötzzug eingelagert ist, der aus einer bedeutenden Anzahl durch mehr minder mächtige Zwischenmittel von einander getrennter Kohlenbänke besteht. In einzelnen Schichten erscheinen sehr reichlich Sphaerosiderite. Die 0·2 bis 2 *m* mächtigen Kohlenbänke (Flötze), deren Anzahl sich auf 20 beläuft, werden an Ort und Stelle in einen Liegend-, Haupt- und Hangendflötzzug eingetheilt. In Bezug auf die ganze Ablagerung repraesentiren jedoch alle zusammen den eigentlichen Liegendflötzzug. Derselbe dürfte seine Fortsetzung im sog. stehenden Flötzzuge in der Schwadowitzer Erstreckung finden, welcher eben nur nordwestlich von Schwadowitz, also gegen Schatzlar zu, gut entwickelt ist und namentlich am Xaveristollen reichlich Pflanzenpetrefacten geliefert hat. Er ist durch ein verhältnissmässig steiles (50—70°) Verflächen in *NO* ausgezeichnet. Die scheinbare Verlängerung desselben über Hronov bis Žďárka lässt namentlich bei diesem letzteren Orte ziemlich auffallende Unterschiede in der Gesteinsbeschaffenheit — es kommen hier Schleifsteinschiefer vor — und Petrefactenführung von der Schatzlarer Haupterstreckung des Liegendflötzzuges erkennen und scheint dieser Theil der Ablagerung die tiefste, älteste Partie derselben vorzustellen.

Etwa 400 *m* über dem Schwadowitzer Theile des Liegendflötzzuges folgt ein zweites, ebenfalls aus mehreren Bänken bestehendes Steinkohlenflötz, welches in Berücksichtigung des Umstandes, dass auch in dem höher hinauf sich anschliessenden Rothliegenden ein Kohlenflötz auftritt, als mittlerer Flötzzug, oder in Bezug auf sein gegen den erwähnten „stehenden“ bedeutend flacheres Einfallen (15 bis 45° *NO*) als „flachfallender“ Flötzzug bezeichnet wird. Da wir jedoch das eigentliche Carbon vom Postcarbon (Perm) getrennt halten, so ist dasselbe am richtigsten: carbonisches Hangendflötz der Schatzlar-Schwadowitzer Ablagerung zu benennen.

Nach dieser Darstellung gestaltet sich die Gliederung des echten Carbons am Ostfusse des Riesengebirges wie folgt:

oben: Hangendflötz, der sog. flachfallende oder mittlere Flötzzug, entspricht beiläufig dem oberen Theile des oberen Radnitzer Kohlenflötzes;

unten: Liegendflötz, umfasst das Schatzlarer und das Schwadowitzer stehende Kohlenflötz, welche dem unteren Theile des oberen Radnitzer Flötzes entsprechen dürften, und die Žďárkaer Schichten, welche vielleicht schon zum unteren Radnitzer Flötz zu stellen sind.

Die ältesten Gesteine am böhmischen (südwestlichen) Rande der niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenablagerung erscheinen also in der Gegend von Hronov. Darüber liegen die Schatzlarer Schichten, welchen auch das sog. stehende Schwadowitzer Flötz angehören dürfte, und am höchsten folgt die eigentliche Schwadowitzer (flachfallende, mittlere) Flötzgruppe. Der Žaltmanrücken und der sog. Radowenzer Kohlenflötzzug sind schon postcarbonisch und werden daher erst weiter unten beschrieben werden.

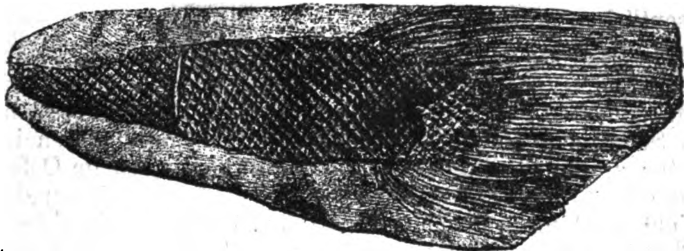


Fig. 680. Sigillariaestrobus Feistmanteli O. Feistm. $^1/_1$ nat. Grösse. Rakonitz, Halden der Moravia.

Diese Auffassung, welche in der Hauptsache von OT. FEISTMANTEL begründet und neuerdings von KARL FEISTMANTEL unterstützt worden ist, scheint mir die richtige zu sein; jedoch möchte ich keineswegs verschweigen, dass andere Forscher hierüber sehr verschiedener Ansicht sind. Es ist dies zunächst der um die Erforschung des Kohlengebirges hochverdiente D. STUR, welcher für die Schatzlar-Waldenburger Ablagerung folgende Eintheilung aufgestellt hat:

oben: Radowenzer Schichten (Qualisch-Radowenzer Flötzzug)
Schwadowitzer Schichten (Idastollener Flötzzug bei Schwadowitz)
Schatzlarer Schichten (Flötzzug bei Schatzlar und Hangendzug von Waldenburg)
unten: Waldenburger Schichten (Liegendflötzzug von Waldenburg).

Diesen tiefsten Horizont stellt STUR zum Praecarbon (Kulm), die drei oberen zum Carbon und möchte sie durchwegs für älter als alle übrigen Steinkohlengebilde Böhmens halten. Die Schatzlarer Schichten haben nach seinen palaeontologischen Untersuchungen viele Pflanzen mit den Saarbrückener Schichten WEISS' gemeinsam und werden namentlich durch die Farne charakterisirt, indem von diesen, abgesehen von wenigen zweifelhaften Fällen, nicht eine einzige Art weder in der nächst tieferen Kulmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, noch in den jüngeren Carbonfloren Centraleuropas vertreten sein soll. Daher ist es ermöglicht, die Schatzlarer Schichten überall mit Sicherheit nachzuweisen. Die Schwadowitzer Schichten werden nach STUR durch das erste reichliche Auftreten von *Alethopteris (Pecopteris) Pluckeneti* Schloth. bezeichnet.

Diese Eintheilung D. STUR's hält auch A. SCHÜTZE im Wesentlichen aufrecht.

In Betreff der *Lagerungsverhältnisse* der Schatzlar-Schwadowitzer Steinkohlenablagerung ist das Bemerkenswertheste oben schon angedeutet worden. In der nördlichsten Schatzlarer Partie lagern sich die Carbonschichten im Westen an die Phyllitgneisse des Rehhorngebirges, im Osten an die Porphyre des Rabengebirges an. Das Streichen der Schichten ist im Allgemeinen nördlich, das Verflächen flach (15—30°) östlich. Bei Bernsdorf und Goldenöls wird das Carbon von postcarbonischen (Rothliegend-) Schichten bedeckt. Störungen der Lagerung sind in der Schatzlarer Partie mehrfach zu beobachten, zumal beim gegenwärtig recht regen Bergbau, durch welchen Verwerfungen bis auf 300 *m* nachgewiesen wurden. Immerhin sind diese Störungen gering gegen die Absenkung an der grossen Bruchlinie an der Westseite des Schwadowitzer Revieres, durch welche Kreidegebilde fast unmittelbar neben Carbonschichten versetzt wurden. JOKÉLY schildert diese Verhältnisse dahin, dass „neben den leider nur gar zu häufig bis zur Lösche zermalmten Steinkohlenflötzen sogar Quadersandstein- und Quadermergelbänke mit ihren blankpolirten Rutschflächen auf die Köpfe gestellt oder umgekippt erscheinen". Im Allgemeinen ist das Schichtenstreichen in der Schwadowitz-Žďárkaer Carbonerstreckung nordwestlich, das Verflächen veränderlich nordöstlich, in der Hronover Gegend fast nördlich.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Schatzlar-Schwadowitzer Steinkohlenablagerung heute noch sehr ungleichmässig erforscht. Farren herrschen durchwegs vor, an sie schliessen sich bei Žďárka Calamarien, bei Schwadowitz und Schatzlar Selaginaeen der Anzahl nach an. Als häufiger vorkommend seien folgende Arten namentlich angeführt:



Fig. 681 bis 685. Pflanzenreste des Carbonsystemes in Böhmen.
Z. Th. nach *E. Weiss.*

1 *Walchia piniformis* Schloth. sp. — 2 *Walchia flaccida* Goepp. — 3, 4 *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. Verklein. 4 Nervation (abwechselnd stärkere und schwächere Nerven) vergröss. — 5, 6 *Cordaites principalis* Germ. sp. 6 Nervation vergröss. Nerven gleich in Streifen von je 4 bis 6. — 7 *Cardiocarpus Gutbieri* Gein.

Sphenopteris c. f. Schlotheimi Brongt., *Sphen. latifolia* Brongt. (Fig. 625), *Sphen. trifoliata* Brongt. (Fig. 623), *Sphen. obtusiloba* Brongt. (Fig. 626); *Hymenophyllites furcatus* Brongt., *Hymen. alatus* Brongt.; *Rhacopteris elegans* Ett. sp. (Žďárka, Fig. 624); *Noeggerathia foliosa* Stbg.

(Schwadowitz, Fig. 629), *Neuropteris gigantea* Stbg. (Fig. 634); *Odontopteris Schlotheimi* Gutb.; *Pecopteris arborescens* Schloth. sp. (Fig. 643), *Pecopt. Miltoni* Goepp., *Pecopt unitus* Brongt., *Pecopt. Bredovii* Germ.; *Alethopteris Serlii* Brongt. (Fig. 645), *Alethopteris Pluckeneti* Schloth.; *Schizopteris c. f. lactuca* Presl (Fig. 664); *Calamites approximatus* Brongt. (Fig. 654). *Calam. Cisti* Brongt.; *Annularia longifolia* Brongt. (Fig. 648), *Sphenophyllum emarginatum* Brongt.; *Lepidodendron aculeatum* Stbg.; *Sigillaria Cortei* Brongt., *Sigill. intermedia* Brongt., *Sigill. oculata* Schloth., *Sigill. alternans* L. et H. (Fig. 674), *Sigill. tesselata* Brongt. (Fig. 673).

Postcarbon (Perm).

Ebenso wie das Carbon ist auch das Postcarbon in Böhmen nur durch Süsswasserbildungen vertreten, welche sich im grössten Theile des Verbreitungsgebietes des Systemes unmittelbar an die Ablagerungen des eigentlichen Carbons anschliessen und so enge mit ihnen zusammenhängen, dass die gegenseitige Abgrenzung beider Formationen schwierig durchzuführen ist. In der That bildete das Verhältniss des Perms zum Carbon in Böhmen eine Streitfrage, die zu Beginn der 70er Jahre d. J. namentlich durch Ot. Feistmantel aufgerollt und auf Grund mehrfacher Untersuchungen der verschiedenen Ablagerungen in einer Weise beantwortet wurde, welche in der Hauptsache mit der Auffassung übereinstimmt, die oben (S. 1080) zum Ausdruck gebracht wurde. Der Kernpunkt der ganzen Frage beruhte damals in der Feststellung des geologischen Alters der durch eine Fauna von permischem Charakter ausgezeichneten sog. Plattelkohle von Nürschan. Ot. Feistmantel stellte dieselbe anfangs entschieden zum Postcarbon. Andere Forscher gelangten aber von ihren Standpunkten aus zu anderen Auffassungen. Namentlich waren es E. Weiss, R. Helmhacker, J. Krejčí, welche für die Zuweisung der Nürschaner Plattelkohle zum oberen Carbon eintraten und den Horizont derselben mit den Ottweiler Schichten des Saarbrückener Beckens parallelisirten, welcher Auffassung O. Feistmantel in weiteren Publicationen zustimmte, obwohl mit dem Vorbehalt, dass der Nürschaner Gasschiefer an die oberste Grenze des echten Carbons zu stellen sei. Dagegen sprach D. Stur die Ansicht aus, dass die Plattelkohle von dem tieferen Kohlenflötze

nicht getrennt werden dürfe, indem sie mit diesem zusammen den Radnitzer Schichten, also dem Mittelcarbon, entspreche. Diese Ansicht bekämpfte FEISTMANTEL, wobei er sich allerdings auf die Mittheilung E. KOLB's*) stützen konnte, dass sich bei Třemošná das Plattelkohlenflötz als entschieden jünger herausstelle als das Grundflötz; jedoch waren die Ausführungen aller genannter Forscher insofern einseitig, als eben der Charakter der Ausschlag gebenden Fauna der Gaskohle von ihnen nicht berücksichtigt wurde, oder vielmehr nicht genügend berücksichtigt werden konnte, weil ihnen die schon damals aus derselben reichlich aufgesammelten Thierreste nicht bekannt waren. Erst A. FRIČ vermochte, gestützt auf die genaue Kenntniss der Fauna, die er seitdem in mustergiltiger Weise beschrieben hat, (1878) mit Betonung hervorzuheben. dass die Saurier und Fische, welche von der Nürschaner Gaskohle angefangen bis hinauf in die Braunauer Kalke des unzweifelhaften Perms vorkommen, einem und demselben Typus mit sich eng an einander anschliessenden Uebergängen angehören, wodurch die ursprüngliche Auffassung O. FEISTMANTEL's eine sehr gewichtige Stütze erfuhr. Wir beziehen daher das Nürschaner Kohlenflötz sowie dessen Aequivalente und die begleitenden Schichten, d. h. den ganzen Mittelflötzzug der mittelböhmischen Ablagerung des Carbonsystemes zum Postcarbon (Perm) ein, welchem ausser diesem Kohlenflötzzug selbstverständlich auch das ganze Hangende desselben, d. h. die sog. Kounover Schichten angehören. (Vergl. Fig. 617).

Irgend welche Schichten unter dem Nürschaner oder Mittel-Kohlenflötz noch zum Perm einzubeziehen ist weder in stratigraphischer noch in palaeontologischer Hinsicht geboten. Denn erst mit dem Mittelflötz und zwar in seinen Basisschichten findet sich die Wirbelthierfauna ein, welche die Zugehörigkeit desselben zum Postcarbon documentirt, wenngleich die Flora mit dem echt carbonischen Liegendflötzzug (Radnitzer Schichten) noch völlig übereinstimmt. Ein auffallender Unterschied zwischen diesem letzteren und dem Mittelflötzzug beruht auch in der Beschaffenheit der Kohle; denn das untere permische oder Nürschaner Flötz enthält zweierlei, in verschiedenen Bänken erscheinende Kohle: echte Schwarzkohle und eine oft plattenförmige cannelkohlartige Abart, die eine vorzügliche Gaskohle ist und

*) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 337.

als sog. Plattelkohle zuerst von Nürschan in den Handel gebracht wurde. Im echt carbonischen Liegendflötzzug bestehen aber solche Unterschiede beständiger Lagen nicht.

Dagegen ist die Kohle des vom Mittelflötz stets durch eine grössere Reihe von Gesteinschichten getrennten permischen Hangend- oder Kounover Flötzzuges in ihrer Beschaffenheit als sog. Schieferkohle mit der Steinkohle des carbonischen Liegendflötzzuges übereinstimmend; allein die fast überall gleiche Mächtigkeit von beiläufig 80 *cm*, die Gliederung des Flötzes durch eine schwache weissliche Schieferthonschicht in zwei Bänke, von welchen die obere ziemlich regelmässig 50 *cm* stark ist, dann der Umstand, dass die Kohle in der Regel von Pyritknollen und Lagen begleitet wird und Kluftflächen derselben häufig mit einem dünnen Galenitüberzug bedeckt sind, unterscheiden das permische (Kounover) Hangendkohlenflötz durchaus genügend von dem carbonischen (Radnitzer) Liegendkohlenflötz. Die Zugehörigkeit der Kounover Schichten zum Perm ergibt sich aus den palaeontologischen Verhältnissen derselben, wobei insofern ein Unterschied von den Nürschaner Schichten besteht, als diese zwar eine permische Fauna, jedoch eine carbonische Flora beherbergen, wogegen in den Kounover Schichten Fauna und Flora permischen Charakter aufweisen.

Im unmittelbaren Hangenden des Kounover Kohlenflötzes erscheinen nämlich theils thonige, theils mehr sandige hellgraue Schieferthone, zwischen welchen, nahe über dem Flötz und von ihm nur durch eine schwache Lage getrennt, eine fast schwarze, dünnblättrig spaltende, zähe, feste Schieferschicht auftritt, in welcher nebst einigen Pflanzenabdrücken zumeist zahlreiche Wirbelthierreste eingeschlossen zu sein pflegen. Die Schicht, welche in diesem Falle sehr bituminös wird, ist unter der Bezeichnung Schwarte bekannt. Unterlagert wird das Kohlenflötz von einer Reihe von Sandsteinen, welche durchsetzt werden von stellenweise in grossen linsenförmigen Partien angehäuften Schieferthonen, die häufig Sphaerosiderite einschliessen. (Vergl. Fig. 617). In diesen letzteren erscheinen nun öfters ebenfalls Wirbelthierreste, darunter meist Arten, die auch aus der Schwarte bekannt sind, woraus sich ergibt, dass der Beginn des Hangendzuges unter diese Sphaerosiderite versetzt werden muss. Auch die Flora lässt dies untrüglich erkennen. Denn in den Hangendschichten des Kounover Flötzes erscheinen

Pflanzenarten und Gattungen, welche in den tieferen Flötzzügen nicht vertreten sind. Dieselben neuen Arten werden aber auch in den Sphaerosideriten unter dem Kohlenflötz gefunden und nicht selten eben dort beobachtet, wo die Thierreste fehlen. Hierin macht sich eine gewisse Selbstständigkeit des oberen (Kounover) gegenüber dem unteren (Nürschaner) permischen Flötzzuge geltend. Die Grenze zwischen beiden wird gewissermassen durch eine Lage von Pyritknollen bezeichnet, welche stellenweise noch unter den Sphaerosideriten erscheint. (Fig. 617). Die Eigenthümlichkeit der Flora, durch welche der Hangendflötzzug des Carbonsystemes in Böhmen ausgezeichnet ist, beruht wesentlich in dem reichlichen Auftreten von Coniferenresten, zumal verkieselten Stammstücken der Gattung *Araucaroxylon*, welche an Ort und Stelle, also nicht auf secundärer Lagerstätte, ein hochwichtiges Leitfossil für den Hangendflötzzug bilden. Nach obenzu wird derselbe von zum Theil conglomeratischen Sandsteinen mit vorwaltend kaolinischem Bindemittel, welche die Hauptlagerstätte der Araucariten sind, und von rothen Sandsteinen und Schieferthonen, von welchen sich die auffallende Rothfärbung der Böden herleitet, abgeschlossen. (Fig. 617).

Als Hauptergebniss dieser kurzen Uebersicht sei nochmals hervorgehoben, dass die postcarbonischen Ablagerungen Mittelböhmens zwei Flötzzüge aufweisen, die durch ihre Fauna als zum Perm gehörig charakterisirt sind, sich unter einander aber dadurch unterscheiden, dass der untere, sog. Nürschaner Flötzzug noch eine carbonische, der obere, sog. Kounover Flötzzug aber auch schon eine permische Flora aufweist.

Wie aus der allgemeinen Uebersicht des Carbonsystemes (S. 1080) zu ersehen, sind permische Ablagerungen in Böhmen in einer bedeutenden Anzahl kleinerer und grösserer Partien verbreitet, die wir, um die Uebersicht zu erleichtern, in vier Abtheilungen zusammenfassen werden und zwar: *a)* Das Postcarbon in Westböhmen, unter welche Ueberschrift die westlich von der Moldau gelegenen Permablagerungen von Kladno-Rakonitz, Pilsen und Manetín eingereiht werden sollen; *b)* Das Postcarbon im Erzgebirge; *c)* Das Postcarbon in Süd- und Ostböhmen, worunter die Ablagerungen östlich von der Moldau zwischen Budweis und Böhmisch Brod, im Eisengebirge und an der Ostgrenze

Böhmens verstanden werden; und endlich *d)* das Postcarbon am Fusse des Riesengebirges.

Die Beschreibung des Postcarbons werden wir aber mit der Pilsener Ablagerung beginnen, weil in derselben die Formation in typischer Weise entwickelt ist und die eigenthümlichen Verhältnisse derselben am klarsten zum Ausdruck kommen.

a) Das Postcarbon in Westböhmen.

Pilsener Ablagerung. Das echte Carbon in der Umgebung von Pilsen wird vollkommen gleichmässig von permischen Schichtenreihen überlagert, die jedoch erst weiter entfernt vom Rande der Ablagerung am Tage anstehen. Das untere permische Kohlenflötz, oder in Bezug auf das ganze Carbonsystem das Mittelflötz, d. h. der Nürschaner Flötzzug ist aber nur in beschränkter Ausdehnung entwickelt, namentlich in der Gegend von Nürschan westlich und von Třemošná nördlich von Pilsen.

Schreitet man vom westlichen Rande der Pilsener Ablagerung aus der Gegend von Dobraken und Blattnitz gegen die Mitte vor, so trifft man zunächst das Unterflötz, weiter einwärts das dem Radnitzer Oberflötz entsprechende Kohlenlager (S. 1127), schliesslich aber, besonders *NO* von Nürschan bei den Pankrazgruben noch ein drittes Flötz, welches sich durch seine Gliederung und Eigenheiten als unteres permisches Flötz zu erkennen gibt. Nach A. Frič ist die Gliederung desselben folgende:

oben:	würfelige Schwarzkohle	0·30 *m*
	schwarzes Schieferthonmittel mit wenig Pflanzenresten	0·03—0·20 *m*
	würfelige Schwarzkohle	0·30 *m*
	Cannelkohle von muscheligem Bruch, reich an *Stigmaria*, spärlich Farrenreste und einzelne Knochen kleiner Saurier enthaltend	0·30 *m*
	Brandschiefer in dünnen Platten mit Sauriern, Fischen, *Gampsonychus* und Farrenresten	0·25 *m*
	graues, festes Schieferthonzwischenmittel	0·02—0·05 *m*
	Plattelkohle in dicken Platten mit weissen thonigen Streifen und theilweise	

dünnen Thoneisensteinlagen: Hauptfundstätte der Saurier . . . . 0·30 *m*
unten: Kohle, blätterig, in grünlichen Platten und häufig mit in Kies umgewandelten Calamiten . . . . 0·08 *m*

In dieser untersten Kohlenlage beginnen sich schon Wirbelthierreste einzufinden und die Calamitenreste pflegen nicht selten mit einem grünlichen Ueberzuge versehen zu sein. Die ober dem Brandschiefer auftretende Cannelkohle ist oft von so compacter Beschaffenheit, dass daraus verschiedene Ziergegenstände gedrechselt werden können. Ueber dem Kohlenflötze folgen bis 10 *m* mächtige Schieferthone mit Pflanzenabdrücken und endlich Sandsteine. Das so gegliederte Mittelkohlenflötz überlagert zum Theil die Liegendflötze, zum Theil dehnt es sich aber auch über Strecken aus, wo die letzteren Flötze fehlen. Von den Pankrazgruben kann es in einem wenig breiten Streifen südwestlich über Nürschan hinaus verfolgt werden. Es ist in dem Silvia-, Antoni- und Marthaschacht angefahren worden, aber erscheint nicht mehr im weiter südlich gelegenem Krimichschacht, welcher bei 175 *m* Tiefe gleich das obere der beiden Liegendflötze erreichte. Ebenso wurden in dem westlicheren Steinaujezdschacht nur die Liegendflötze angefahren, aber über die südöstlichsten Grenzen des Grubenfeldes dieses Schachtes reicht das Ausgehende des Mittelflötzes, welches im südlich angrenzenden Grubenfelde des Humboldschachtes bis auf Spuren des von Osten herübergreifenden echten Carbons wieder allein entwickelt ist. Vom Steinaujezdschacht verflächen die Liegendflötze südwärts gegen den Lazarusschacht, in welchem aber nur echtes Carbon angefahren wurde, und erst jenseits desselben findet sich das permische Mittelflötz ein, indem sich zugleich das untere der beiden Liegendflötze auszukeilen beginnt. Bei dem westlich von hier befindlichen Blattnitzer Grubenbaue wurde das hier nur 75 *cm* mächtige Nürschaner Flötz in einer Tiefe von 154 *m* angefahren, worauf man 13 *m* tiefer das phyllitische Grundgebirge erreichte, ohne eine Spur der Liegendflötze durchsunken zu haben. Beim Zieglerschachte südlich von Blattnitz wurde das 1·15 *m* mächtige, untere permische Flötz in 88 *m* Tiefe angetroffen, 27 *m* tiefer dann das 1·40 *m* mächtige obere Liegendflötz, weitere 9 *m* tiefer das 1·70 *m* mächtige untere Liegendflötz und endlich in einer Gesammttiefe von 133 *m* das phyllitische Grundgebirge erreicht.

Vom Zieglerschachte namentlich südlich setzt nur das permische Flötz fort und ist in der Nähe des Janovteiches in veränderlichen Teufen (100—180 *m*) und mit variabler Mächtigkeit (1·6—1·8 *m*) nachgewiesen worden. Es erstreckt sich bis in die Gegend von Gottowitz. Südlich von Nürschan erscheint das untere permische Flötz in der Umgebung von Auherzen und Zwug, jedoch ist seine Entwickelung von der normalen verschieden. Allein weder westlich von diesem Verbreitungsgebiete in der Gegend von Wilkischen, noch südlich bei Dobřan, oder östlich bei Pilsen ist dasselbe bekannt geworden, erst bei Třemošná kommt dasselbe über dem dort entwickelten carbonischen Liegendflötzzuge (S. 1125) wieder zum Vorschein. Das Kohlenflötz weist hier folgende Gliederung auf: zu oberst Schwarzkohle 0·28 *m*, darunter Cannelkohle, *Stigmaria* führend, 0·10 *m*, dünnblätterige Plattelkohle mit Wirbelthierresten, 0·09 *m* und zu unterst gestreifte Plattelkohle mit Wirbelthierresten 0·04 *m* mächtig. Wie ersichtlich, stimmt dieses Kohlenflötz bis auf die geringe Mächtigkeit vollkommen mit dem Nürschaner überein. Es überlagert die carbonischen Liegendflötze zwar gleichmässig, hat sein Ausgehendes aber vom Rande der Ablagerung gegen das Innere vorgeschoben, und während die Liegendflötze durch einen Schieferrücken abgeschnitten werden, setzt des permische Kohlenflötz allein weiter fort. Zwischen Třemošná und Nürschan wird dasselbe von jüngeren postcarbonischen Ablagerungen bedeckt, so dass es nur in einem schmalen von Nordost gegen Südwest hinziehenden Streifen abgelagert zu sein scheint.

An der Oberfläche wird die Pilsener Ablagerung des Carbonsystemes überhaupt zum grössten Theile von Gebilden des oberen permischen Flötzzuges, den sog. Kounover Schichten, oder in Bezug auf das ganze System des Hangendflötzzuges eingenommen. Im nördlichen Theile treten die tieferen Schichtenzüge nur in einem verhältnissmässig schmalen Gürtel am östlichen Rande zu Tage. Im südwestlichen Theile der Ablagerung nehmen sie den Rand ein und nur in der Mitte werden sie von oberen permischen Gesteinen bedeckt, welche am Westrande des nördlichen Theiles über die beiden unteren Flötzzüge geschoben sind und direct dem archaeischen Grundgebirge auflagern.

Die Liegendschichten des oberen postcarbonischen Steinkohlenflötzes sind hauptsächlich in der Nähe einer westlich von Pilsen von Süd gegen Nord etwa von Malesitz bis

Vískov verlaufenden Linie entblösst, welcher Umstand dafür spricht, dass hier eine Dislocation besteht, durch welche die tieferen Schichten relativ gehoben wurden. Die Verhältnisse dieser Schichten können z. B. gut bei Kottiken beobachtet werden. In einem Wasserriss, welcher sich weiter herab in eine Schlucht erweitert, ist hier das obere permische Kohlenflötz entblösst. Unter demselben erscheinen Sandsteine, dann dunkle Schieferthone, welche Pflanzen- und Thierreste enthaltende Sphaerosiderite einschliessen und gegen Malesitz herabziehen. Dieselben Verhältnisse werden in der Schlucht zwischen Gumberg und Guscht und in deren Abzweigungen wahrgenommen, wo unter dem Kohlenflötz ebenfalls Sandsteine und dunkle Schieferthone erscheinen, in welchen oft in linsenförmigen Partien Sphaerosiderite mit Wirbelthierresten vorkommen, worauf zu unterst eine Schicht mit Pyritknollen folgt. Desgleichen trifft man weiter nördlich bei Ledec in der Schlucht „V propastech" unter dem Kohlenflötze Schieferthone mit zahlreichen Sphaerosideriten. In keinen dieser Schichten erscheinen aber Araucariten-Bruchstücke, welche ausschliesslich auf das Hangende des Kohlenflötzes beschränkt sind. Auf der wahrscheinlichen Fortsetzung des Ledecer Kohlenflötzes ist früher bei Žilov gebaut worden und auch hier bildeten das Liegende des Flötzes Schieferthone mit Sphaerosideriten, in welchen Wirbelthierreste, namentlich Fische in ausgezeichneter Erhaltung gefunden wurden; darunter erschien ebenfalls die Pyritknollenlage und unter derselben hier, als auch schon bei Ledec und Guscht eine Schicht grauweissen Sandsteines, die A. Frič Ledecer Sandstein bennant hat und welche als Grenzscheide zwischen dem unteren und oberen permischen Flötzzuge (Mittel- und Hangendflötzzuge des ganzen Carbonsystemes) gelten kann. Noch weiter nördlich zwischen Břis und Vískov steht unter dem durch Schurfe nachgewiesenen Kohlenflötz Schieferthon mit eingeschlossenen grossen Sphaerosideriten an, die beide reichlich Pflanzenreste enthalten.

Das Kohlenflötz selbst wurde früher sehr lebhaft abgebaut; gegenwärtig sind die Bergbaue leider zum grössten Theil aufgelassen und man vermag daher über Verbreitung und Beschaffenheit des Flötzes nur aus älteren Aufzeichnungen, dann aus den Halden und einzelnen Entblössungen und Ausbissen nähere Kenntniss zu erlangen. Das Kohlenflötz beginnt im nördlichsten Theile der Pilsener Ablagerung bei

Rybnitz und lässt sich von hier südwärts über Trnová, Viskov und Břis verfolgen. Weiter südlich bei Ledec wurde das Flötz angeschürft und 0·7 *m* mächtig befunden; aufwärts von hier in der Schlucht „V propastech" tritt es theilweise zu Tage in Begleitung von Schwartenbrandschiefern, schwarzen d. h. mit Kohle impraegnirten Araucariten und plattigen Sphaerosideriten. Westlich von Ledec war ein Kohlenflötz unweit Kokořov, dann bei Wscherau, Lipowitz und im Walde Fribus durch Bergbau erschlossen. Dasselbe bestand bei Wscherau aus zwei durch ein stärkeres Zwischenmittel getrennten Kohlenbänken, die ebenso wie an den übrigen genannten Orten von Brandschiefern, Sphaerosideriten und Sandstein mit Bruchstücken schwarzer Araucariten begleitet wurden

Südlich von Ledec und Fribus verbreitet sich das Kohlenflötz über Guscht und Kottiken gegen Tuschkau, Malesitz, Račitz und Lochotín. Bei Guscht beträgt die Mächtigkeit desselben etwa 0·8 *m*. In dem Schachte *NW* vom Orte wurde es wie folgt gegliedert befunden:

oben:	Kohlenbank in der Mitte verschiefert	0·59 *m*
	Zwischenmittel	0·30 *m*
	Kohlenbank	0·10 *m*
	Schieferthonzwischenlage . .	0·20 *m*
unten:	Kohlenbank	0·18 *m*

Das Flötz besteht hier also wesentlich aus zwei Kohlenbänken, ebenso wie bei Wscherau, nur dass das sie trennende Zwischenmittel bloss 0·30 *m*, bei Wscherau aber bedeutend stärker ist. Diese Gliederung trifft man im oberen permischen Kohlenflötz (Hangendflötz des Carbonsystemes) ziemlich überall und auch die Gesammtmächtigkeit desselben von cca 0·8 *m* bleibt überall dieselbe. Die Schieferthonlage, welche bei Guscht die untere Kohlenlage theilt, stellt eine locale Modifikation vor. Zwischen Guscht und Kottiken ist das 0·7—0·8 *m* mächtige Kohlenflötz durch Schächte erschlossen, bei Kottiken selbst kommt es in einigen Wasserrissen zu Tage. Das die beiden Bänke trennende Zwischenmittel ist hier aber schwächer als bei Guscht. Dieses Gebiet bietet auch eine Bestätigung der oben erwähnten wahrscheinlichen Dislocation, die zwischen Kottiken und Guscht hindurchgeht. In der Kottikener Schlucht trifft man nämlich das Kohlenflötz nahe unter der Oberfläche und es müsste sich dasselbe bei dem ausgesprochen westlichen Einfallen

der Schichten, welches hier herrscht, weiter westlich bei Guscht schon in bedeutender Tiefe befinden. In Wirklichkeit trifft man es aber ganz nahe unter der Oberfläche, so dass hier eine Verwerfung stattgefunden haben muss. Südlich von Kottiken sind Anzeichen des oberen permischen Flötzes bei Malesitz, Račitz und Lochotín, jenseits der Mies dann in einem Zuge von Kosolup über Nürschan, wo es in der Nähe des Janovteiches nachgewiesen wurde, und in einem zweiten von Račitz gegen Vejprnitz und Lihn vorhanden, indem das Flötz hier theils von schwarzen Araucariten, theils von Schwarte begleitet wird. Bei Vejprnitz befindet sich das cca 0·8 *m* mächtige Flötz in geringer Tiefe unter der Oberfläche. Dieselbe Mächtigkeit besass das Kohlenflötz, welches bei Lihn vormals aufgeschlossen war. Auch hier war das Flötz durch ein Zwischenmittel in zwei ungleich starke Bänke getheilt und wurde von Brandschiefern, plattenförmigen Sphaerosideriten und Sandsteinen mit schwarzen Araucariten begleitet. Auf Klüften der Steinkohle waren Galenitüberzüge recht häufig.

Aus allen diesen Angaben ist die grosse Uebereinstimmung der Entwickelung des oberen permischen Flötzes im ganzen Bereiche der Pilsener Ablagerung zu ersehen. Dieselbe herrscht auch in der nördlicheren Kladno-Rakonitzer und in der Manetíner Ablagerung, wie wir weiter unten sehen werden, so dass an dem ehemaligen Zusammenhange sämmtlicher postcarbonischer Ablagerungen Mittelböhmens nicht gezweifelt werden kann.

Die Hangendschichten des oberen permischen Kohlenflötzes (Hangendflötz des ganzen Systemes) sind aber mehr verbreitet als dieses selbst, da sie an vielen Stellen über dasselbe hinausgreifen. Sie nehmen die ganze Oberfläche der Ablagerung ausser dem östlichen Rand des nördlichen und der Umrandung des südwestlichen Theiles ein und sind an der rothen Färbung der anstehenden Sandsteinschichten und des Bodens meist sofort kenntlich. Von Plass kann man sie über Kasnau, Třemošná, den Lochotíner Berg bis Račitz und westwärts von hier bis an den Rand der Ablagerung bei Mrtník, Kraschowitz, Wscherau, Tschemin und Aujezd verfolgen, sowie am rechten Ufer des Miesflusses in einem Streifen von Kosolup zwischen Nürschan und Tluzna hindurch, und in einem zweiten von Račitz zwischen Vejpernitz und Lihn hindurch gegen Süd. Hier brei-

ten sie sich über Auherzen und Roth Aujezd bis Teinitzl, Gottowitz und Sekržan aus.

Ueber dem Kohlenflötz folgen meist hellgefärbte kao-

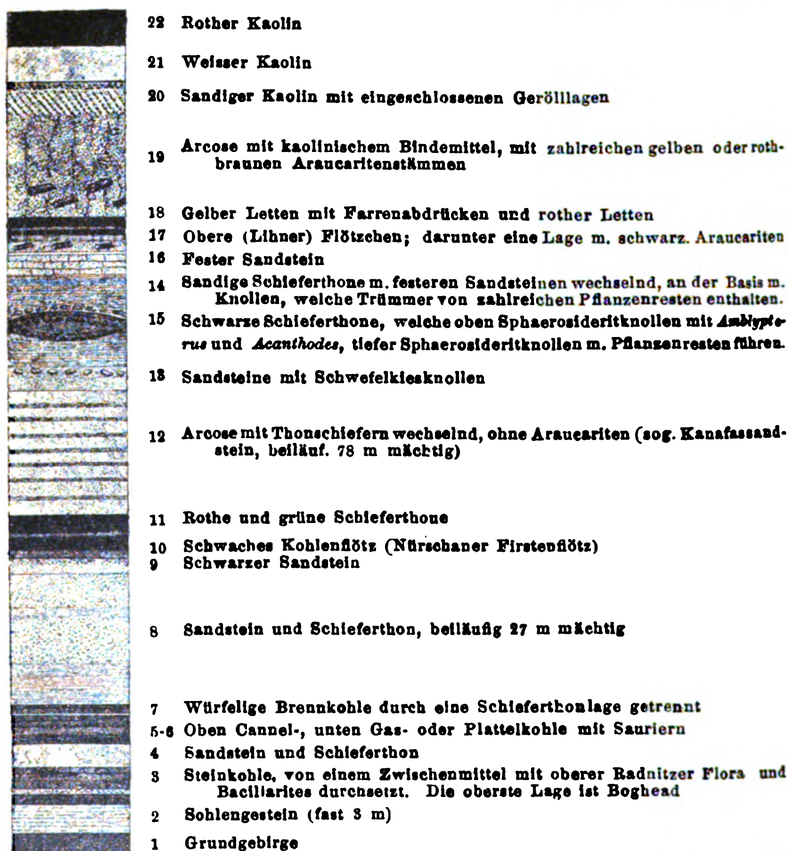


Fig. 686. Schematisches Profil der Schichtenfolge in der Pilsener Ablagerung des Carbonsystemes.
Zusammengestellt nach den Aufschlüssen von Třemošná, Nürschan, Gscht und Malesitz-Kottiken mit besonderer Berücksichtigung der Thierreste.
Nach *A. Frič.*
2 bis 4 echtes Carbon, 5 bis 22 Postcarbon (Perm).

linreiche Sandsteine, die in ausgiebigster Weise praktische Verwendung finden und auf welche grosse Steinbrüche an zahlreichen Punkten, namentlich bei Třemošná, Nebřem,

Břis, Kottiken, Roth Aujezd usw. bestehen. Auch Kaolingruben befinden sich im Bereiche derselben. Diese Schichten werden von braunroth gefärbten Sandsteinen und Schieferthonen überlagert, mit welchen die Schichtenfolge der Ablagerung ihren Abschluss findet. Sehr charakteristisch für diese Hangendgesteine des Kohlenflötzes sind die in denselben eingeschlossenen zahlreichen und oft ansehnlich grossen verkieselten, mehr minder dunkel gefärbten Araucaritenstammstücke. Einzelnheiten der Schichtenfolge sind aus dem Profil Fig. 686 zu ersehen.

Bezüglich der Lagerungsverhältnisse im Postcarbon der Pilsener Ablagerung ist das Wesentlichste schon bemerkt worden; im Uebrigen sei, um Wiederholungen zu vermeiden auf die weiter unten folgende Uebersicht verwiesen.

In palaeontologischer Hinsicht ist das hiesige Postcarbon namentlich wegen der reichen Fauna hochinteressant und wichtig. Die Hauptfundorte von Thierresten, und zwar vornehmlich Wirbelthierresten, sind Nürschan und Třemošná, wo die Plattelkohle (Gaskohle) aber nur stellenweise diese Petrefacten in grösserer Anzahl geliefert hat, während in anderen Strecken bis jetzt keine Spur derselben gefunden worden ist. Die Anzahl der bekannten Arten ist allerdings eine verhältnissmässig grosse, woraus aber nicht etwa gefolgert werden darf, dass sie besonders häufig vorkommen, denn sie sind nur durch den Sammlereifer und die langjährigen Bemühungen A. Frič's zusammengebracht worden. Bloss gewisse Reste ganz weniger Arten dürfen als ziemlich gewöhnliche Erscheinungen bezeichnet werden (z. B. Orthacanthuszähne). In den bis jetzt vorliegenden zwei Bänden des oben citirten schönen Werkes über die Fauna der Gaskohle etc., in welchem sich in hohem Grade die Gabe des Autors bekundet, in ebenso klarer als anregender Form die Ergebnisse mühevoller Studien darzulegen, beschreibt A. Frič die Stegocephalen, Lurchfische und einen Theil der Knorpelfische. Aus den Verzeichnissen der Arten ist zu ersehen, dass die Stegocephalen*) vorwaltend in dem unteren

*) Die Stegocephalen waren im Allgemeinen von eidechsenförmiger Körperform. Salamanderähnliche Thiere mit abgerundetem Kopfe, gedrungener Gestalt und kürzerem Schwanze erscheinen seltener, ebenso Uebergangsformen zwischen diesen beiden; schlangenförmige Körperform wird bloss bei den Gattungen *Ophiderpeton* und *Dolichosoma*, die eine Länge von 15 *m* erreichten, angetroffen. Ihre Abstammung von fischähnlichen Geschöpfen ist recht hypothetisch, ebenso wie sie

permischen Horizont (Nürschaner Schichten, Mittelflötzzug des Carbonsystemes in Mittelböhmen), die Fische aber in dem oberen Horizont (Kounover Schichten) auftreten. Denn von den 25 Gattungen der Stegocephalen erscheinen 20 im Nürschaner Horizont und bloss 9 (5 ausschliesslich) im höheren Perm, während von den 63 Arten, welche A. FRIČ näher beschrieben hat, 41 im Nürschaner Horizont und nur 22 aber, wie es scheint, alle ausschliesslich *) im höheren Postcarbon, auftreten. Von den drei Lurchfischen des böhmischen Perms dagegen erscheint nur eine, und von den etwa 8—10 Arten der Selachier nur zwei Arten im Nürschaner Horizont, und auch alle übrigen Fischreste sind vornehmlich auf das obere Postcarbon beschränkt. Beachtenswerth ist ferner, dass die Wirbelthierreste in der Schwartenkohle des Kounover Flötzzuges weit gleichmässiger verbreitet sind, als im Nürschaner Horizont, in welchem z. B. in der Kladno-Rakonitzer Ablagerung Wirbelthierreste noch nicht gefunden worden sind.

Was nun das Postcarbon in der Pilsener Ablagerung im Besonderen betrifft, so sind aus demselben von niederen Thieren folgende Arten bekannt: Flügel eines Orthopteren *(Eugereon?)* von Nürschan, *Oryctoblattina Arndti* Kušta von Třemošná, Fragmente eines Skorpions von Nürschan, die Tausendfüsser: *Julus constans* Fr. und *Julus costulatus* Fr. von Nürschan, die Krebsthiere: *Gampsonychus Krejčii* Fr. von Nürschan und Třemošná, *Estheria tenella* Fr. vom ersteren, *Estheria* sp. vom letzteren Fundorte. Von Wirbelthieren sind folgende Arten beschrieben worden: 1) Stegocephalen: *Branchiosaurus salamandroides* Fr. (Fig. 688), *Sparodus validus* Fr., *Hylonomus acuminatus* Fr., *Dolichosoma longissimum* Fr.. *Dolich. angustatum* Fr., *Ophiderpeton granulosum* Fr., *Ophid. pectinatum* Fr., *Ophid. Zieglerianum* Fr., *Urocordylus scalaris* Fr., *Keraterpeton crassum* Fr. (Fig. 699), *Limnerpeton modestum* Fr., *Limnerp. laticeps* Fr., *Limnerp. macrolepis* Fr., *Limnerp. elegans* Fr., *Limnerp. obtusatum* Fr., *Limnerp. ? difficile* Fr., *Limnerp. ? caducum* Fr., sämmtlich aus der Gaskohle von Nürschan. *Hyloplesion longicostatum* Fr. von Třemošná und Nürschan, dann von letzterem Fundorte: *Seeleya pusilla* Fr., *Ricnodon Copei* Fr., *Ricnod. dispersus* Fr., *Ricnod. ? trachylepis* Fr., *Orthocosta microscopica* Fr., *Microbrachis Pelikani* Fr. (Fig. 687),

selbst wieder mit den recenten Amphibien und Reptilien nur in sehr losem Verbande stehen.

*) Vergl. die Anmerkung auf S. 1170.

Microb. mollis Fr., *Microb. ? branchiophorus* Fr., *Lepterpeton?*, *Dendrerpeton pyriticum* Fr., *Dendr. ? deprivatum* Fr., *Diplovertebron punctatum* Fr., *Sparagmites lacertinus* Fr., *Loxomma bohemicum* Fr., *Cochleosaurus ? bohemicus* Fr., *Cochl. fallax* Fr., *Gaudrya latistoma* Fr., *Nyřania trachystoma* Fr. (Fig. 708) und *Macromerion Bayeri* Fr.; 2) Der Lurchfisch *Ctenodus trachylepis* Fr. von Nürschan;

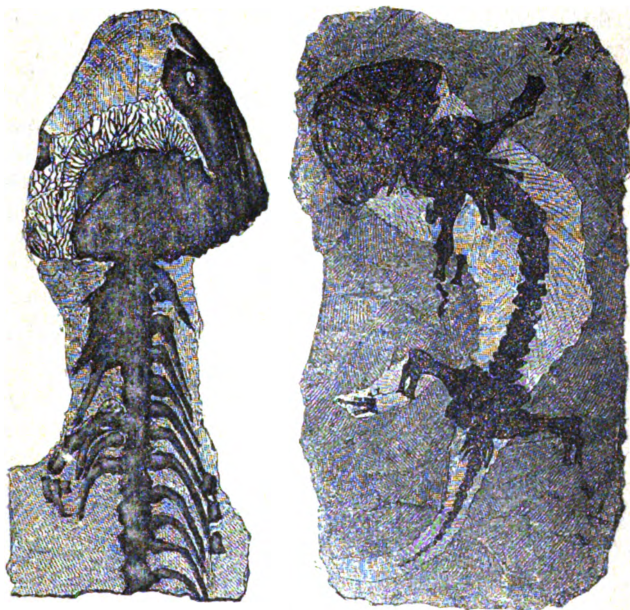


Fig. 687 und *688.* Saurier des böhmischen Postcarbons.
Nach *A. Frič.*

1 *Microbrachis Pelikani* Fr. Vordertheil des Thieres. Auf der linken Seite der Platte unten ist die kleine rechte Vorderextremität ersichtlich. 3mal vergrössert. — 2 *Branchiosaurus salamandroides* Fr Ganzes Exemplar mit fast complet erhaltenem Skelett und angedeuteten Umrissen des Körpers. 2mal vergrössert.
Gaskohle von Nürschan.

3) der Knorpelfisch *Orthacanthus bohemicus* Fr. (Fig. 698), dessen Zähne bei Nürschan besonders häufig sind. Ferner wurden in einem vorläufigen Verzeichniss genannt: *Pleuracanthus* (vergl. Fig. 693), *Acanthodes pygmaeus* Fr., *Phyllolepis* sp., *Palaeoniscus ? sculptus* Fr., *Amblypterus?* sp.

Pflanzenreste erscheinen ebenso wie die Thierreste hauptsächlich in nächster Begleitung der Kohlenflötze, im

Ganzen aber reichlicher und gleichmässiger vertheilt als diese letzteren. Im Nürschaner Horizont treten Farren, Calamarien und Selagineaen häufiger auf als in dem oberen Schichtenzuge, welcher dafür wieder vorwaltend Phanerogamen führt. Wir begnügen uns mit der Nennung einer Anzahl Arten zunächst aus dem unteren Flötzzuge: *Sphenopteris elegans* Brongt. (Fig. 627), *Sphen. Hönigshausi* Brongt., *Sphen. trifoliata* Brongt. (Fig. 623), *Sphen. obtusiloba* Brongt. (Fig. 625): *Hymenophyllites stipulatus* Gutb.; *Rhacopteris elegans* Ett. sp. (Fig. 624); *Neuropteris flexuosa* Stbg; *Odontopteris Schlotheimi* Gutb.; *Cyclopteris orbicularis* Brongt.; *Pecopteris arborescens* Schl. sp. (Fig. 643), *Pecopt. Miltoni* Goepp. (beide kommen auch im oberen Flötzzuge vor), *Pecopt. dentatus* Goepp.; *Alethopteris Serlii* Brongt. (Fig. 645), *Alethopt. aquilina* Brongt, *Alethopt. Pluckeneti* Schloth., *Alethopt. longifolia* Goepp.; *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. cannaeformis* Schloth., *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654); *Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp. (Fig. 667); *Annularia longifolia* Brongt. (Fig. 648); *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongt. (Fig. 650), *Sphenoph. emarginatum* Brongt. (die letztgenannten 7 Arten erscheinen auch im Hangendflötzzuge), *Lycopodites selaginoides* Stbg. (Fig. 671); *Lepidodendron dichotomum* Stbg. (Fig. 670), *Lepid. elegans* L. et. H. (Fig. 669); *Lepidostrobus variabilis* Latt.; *Sigillaria Cortei* Brongt.; *Stigmaria ficoides* Brongt. (Fig. 678) und *Cordaites borassifolius* Stbg., welche beiden letzteren Arten auch in dem Hangendflötzzug vertreten sind. Nur in diesem wurden gefunden: *Hymenophyllites* c. f. *semialatus* Gein.; *Callipteris conferta* Brongt. sp.; *Schizopteris lactuca* Presl (Fig. 664); *Annularia sphenophylloides* Zenk. (Fig. 649); *Walchia piniformis* Schl. (Fig. 681); *Araucaroxylon Schrollianum* Goepp. sp. (Fig. 706) und *Carpolites insignis* K. F.

Kladno-Rakonitzer Ablagerung. Das Postcarbon in diesem Verbreitungsgebiete ist analog entwickelt wie in der Pilsener Ablagerung, nur dass der untere permische Flötzzug (Mittelflötzzug des ganzen Carbonsystemes) viel weniger verbreitet zu sein scheint als dort. Wenigstens wird er im südwestlichen Theile der Ablagerung nirgends angetroffen, sondern erscheint erst in der Umgebung von Rakonitz, wo dessen Vorhandensein und die von jener im Pilsener Bereiche etwas abweichende Beschaffenheit zuerst von J. Kušta festgestellt wurde. Es ist nämlich bei Lubna und Senetz seit langer Zeit ein Kohlenflötz bekannt, welches

zum oberen Radnitzer Flötze, also zum echten Carbon einbezogen wurde, jedoch dem unteren permischen Kohlenflötz entspricht, wie aus der Betrachtung seiner Gliederuug erhellt. Dieselbe ist folgende:

oben:	compacte Kohle (Firstkohle), zum Theil braun	0·30 - 1·10 *m*
	lettiges schwärzliches Zwischenmittel	0·03—0·20 *m*
	würfelige Schwarzkohle	0·20—0·30 *m*
	compacte bräunliche Cannelkohle, führt *Stigmaria*	0·20—0·25 *m*
	dünnplattiger Brandschiefer mit Farrenresten	0·10—0·20 *m*
	lettiges Zwischenmittel mit Sphaerosideritplatten	0·20—0·50 *m*
unten:	harter plattiger Brandschiefer mit Pflanzenresten	0·10—0·20 *m*

Wie bei Nürschan fällt hier sofort die verschiedene Beschaffenheit der Kohle auf: oben Schwarzkohle durch ein Zwischenmittel getrennt, unten Cannelkohle und Brandschiefer. Die Uebereinstimmung mit dem Nürschaner und Třemošnáer Flötz wird noch erhöht durch die das Kohlenflötz in sehr wechselnder Mächtigkeit unterlagernden Schieferthone mit Brandschiefereinschaltungen, in welchen Calamiten mit grünlichem Ueberzug gefunden werden. Die angegebene Gliederung ist aber bedeutenden Aenderungen unterworfen, so dass Profile, verschiedenen Stellen entnommen, auch verschieden sind. Namentlich gegen Norden in der Richtung des Verflächens stellt sich ein allmäliges Schwinden einzelner Lagen ein und das Flötz findet seinen Abschluss. Am mächtigsten ist es in der Nähe des Randes der Ablagerung entwickelt. Ueberlagert wird dasselbe von theils rothen, theils grauen Schieferthonen und Sandsteinen, und zwar nach Kušta zunächst von grauen etwa 1 *m* mächtigen Schieferthonen, dann 2 *m* mächtigen rothen Schieferthonen mit zahlreichen Pflanzenabdrücken, über welchen höchstens 20 *m* mächtige graue sandsteinartige und lettige Schichten folgen, die schliesslich von cca 100 *m* mächtigen rothen Sandsteinen und Thonen überlagert werden, welche bis an die Basis des oberen permischen Flötzzuges (Hangendflötzzuges des ganzen Systemes) reichen. Beachtenswerth ist in den Liegendschichten des Kohlenflötzes bei Lubna rother Porphyrtuff, welcher unter dem Flötz eine etwa 1 *m* mächtige Schicht bildet und auch in die weiteren Liegendschichten

in schwachen Schmitzen eingeschaltet ist, ja angeblich die Schichten selbst gangartig fast senkrecht zum Verflächen durchbricht. J. KUŠTA bringt diese Erscheinung mit der grossen Dislocation in Zusammenhang, durch welche das Kohlenflötz bei Lubna um 41 *m* und bei Hostokrej um 70 *m* verworfen wurde und schreibt die Rothfärbung der Schichten dem Porphyrtuff zu. Alle diese Verhältnisse erfordern aber noch eine genauere Untersuchung. Desgleichen scheint mir die Angabe KUŠTA's noch der Bestätigung zu bedürfen, dass

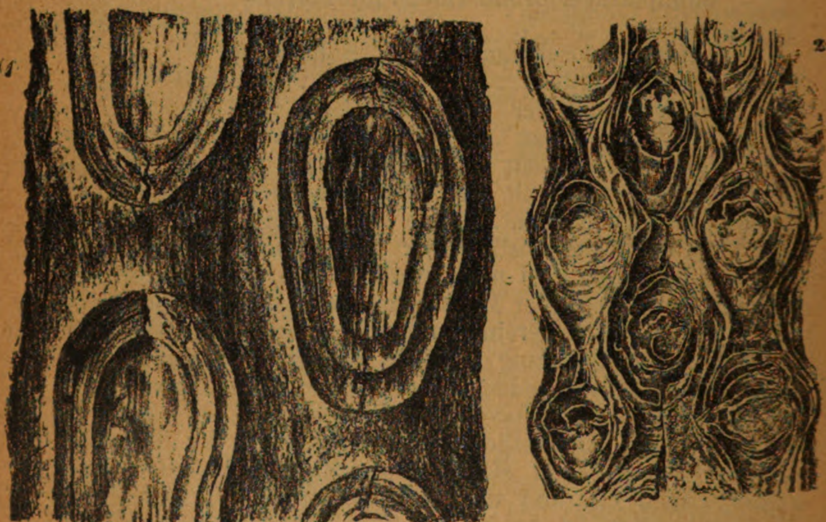


Fig. 689 und *690*. Farrnstämme des böhmischen Postcarbons.
Z. Th. nach *K. Feistmantel*.

1 *Caulopteris peltigera* Brongt. $^1/_2$ nat. Gr. — 2 *Caulopteris angustata* K. Feistm. $^1/_1$ nat. Grösse.

der grösste Theil der verkieselten Araucaritenstämme in der Umgebung von Rakonitz den Lubnaer Schichten entstamme.

Ebenso unbeständig wie in der Richtung des Verflächens ist das Lubna-Senetzer Kohlenflötz auch in der Richtung des Schichtenstreichens von Ost gegen West. Schon bei Hostokrej *W* von Lubna erscheint das Flötz weniger mächtig, zugleich aber über die carbonischen Liegendflötze übergreifend, wodurch eine gewisse Selb-

ständigkeit des postcarbonischen Flötzes jenen gegenüber bekundet wird. Bei der Rakonitzer Adalbertizeche scheint das Flötz nur durch ein 0·40 *m* mächtiges Kohlenflötzchen vertreten zu sein, welches etwa 40 *m* über dem carbonischen Hangendflötz (oberen Radnitzer Flötz) auftritt. In der weiteren östlichen Ausbreitung der Ablagerung über Kladno hinaus wurde bei früheren Bergbauunternehmungen mehrmals ein geringmächtiges Kohlenflötzchen, oder doch Schieferthone mit Kohlenspuren in bedeutendem verticalem Abstand — nach Lipold etwa 30 Klafter, also cca 50—60 *m* — über dem oberen carbonischen Flötz beobachtet, besonders bei Kladno selbst, neuestens von J. Kušta, dann bei Zakolan, Koleč, Zeměch und Zvoleňoves, welchen Horizont D. Stur, um ihn zu fixiren, Zemĕcher Schichten benannt und ihn direct über die Radnitzer Schichten zum echten Carbon gestellt hat. *) Leider ist dieser Horizont wegen Unbauwürdigkeit des Kohlenflötzchens nicht näher untersucht worden, immerhin ist es sehr wahrscheinlich, dass man es hier mit der Fortsetzung des Lubnaer Flötzes zu thun habe, welche Auffassung gegenwärtig wohl die allgemeine sein dürfte. Unterstützt wird dieselbe hauptsächlich durch das Auftreten eines Kohlenflötzchens in der äussersten östlichen Erstreckung der Ablagerung, welches eine unverkennbare Uebereinstimmung mit dem Nürschaner Flötz aufweist und zugleich der Lagerung nach als die Fortsetzung des Zemĕcher Flötzchens gelten darf. Zwischen Lobeč und Mühlhausen *S* von Kralup

*) Der geschätzte Forscher hat den phytopalaeontologischen Verhältnissen offenbar zu grosses Gewicht beigemessen und hieraut folgende Gliederung begründet:

	In der Pilsener Ablagerung:	In der Kladno-Rakonitzer Ablagerung:	
oben:	Kounover Schichten mit der Schwarte (obere Gaskohle) . . .	Kounover Sch.	Postcarbon (Rothliegend.)
	Rossitzer Schichten (bei Guscht und Malesitz)	Rossitzer Schichten	
	Zemĕcher Schichten (Claraschacht u. Viskover Schicht.) . . .	Zemĕcher Schichten	Carbon
	Radnitzer Schichten mit der Cannelkohle u. Plattelkohle . . .	Radnitzer Schichten	
unten:	Miröschauer Schichten. Liegendflötz bei Mantau		

Die rothen Oberflächenschichten der Pilsener Ablagerung sind nach Stur jünger als die Kounover Schichten und mögen das Mittel-Rothliegende oder einen noch höheren Horizont repraesentiren. Ein Gleiches soll vielleicht auch für die Kladno-Rakonitzer Ablagerung gelten.

kommt nämlich ein etwa 20 *cm* mächtiges Kohlenflötzchen zu Tage, welches von oben herab wie folgt gegliedert ist: schwarze würfelige Steinkohle, schwaches thoniges Zwischenmittel, würfelige Steinkohle, compacte bräunliche Kohle, plattenförmig brechender Brandschiefer. Trotz der bedeutenden Reduction der Mächtigkeit der einzelnen Lagen, erkennt man sofort die Analogie mit dem Nürschaner und Lubnaer Flötz. Nicht ohne Wichtigkeit ist, dass sich das Mühlhausener Flötzchen über dem oberen carbonischen Flötz von Kralup in demselben verticalen Abstande befindet, welcher überall zwischen dem oberen carbonischen und unteren permischen Kohlenflötz besteht, und dass die Hangendschichten desselben: Schieferthone mit Pflanzenresten und Sandsteine, ganz jenen bei Lubna gleichen.

Weit mehr verbreitet als der untere permische Flötzzug (Mittelflötzzug des ganzen Carbonsystemes) ist in der Kladno-Rakonitzer Ablagerung der obere permische Flötzzug (Hangendflötzzug des Systemes), dessen Grenze ziemlich entfernt vom Rande der Ablagerung etwa von Welwarn über Slatina, Želenitz, Koleč, Pcher, Stern, Kruschowitz, Rakonitz und Lubna bis Kletscheding verläuft. Nördlich von dieser Linie breiten sich über die ganze Ablagerung Gebilde des oberen permischen Flötzzuges Mittelböhmens aus, welche aber nicht überall an die Tagesoberfläche treten, sondern von einzelnen Zungen und Lappen und im Norden von einer zusammenhängenden Decke des Kreidesystemes bedeckt werden. Daher trifft man die durch ihre gewöhnlich rothbraune Färbung sofort in die Augen fallenden postcarbonischen Ablagerungen in einem Theile der Ablagerung unter den Kreidegebilden nur in Thälern anstehend, wie im Thale von Kroučová über Srbeč und Kvílitz, im Thale von Stern über Studňoves, Schlan, im Thale von Pcher über Podlešín, im Thale von Klobuk über Zlonitz, im Thale von Wranna gegen Budenitz und Jarpitz, ferner im Thale von Perutz gegen Stradonitz, theilweise noch bei Bernikau und Mschenobad und in den nördlich verlaufenden Thälern vom Žbánberg über Solopisk, Rotschow und Vinařitz gegen den Egerfluss. Von Rakonitz, Herrndorf und Kounov über Woratschen, Klein Tschernitz, Flöhau, Rudig, Kriegern, Jechnitz bis gegen Plass werden aber an der Oberfläche nur Gebilde des Postcarbons angetroffen, da hier die Kreidebedeckung gänzlich fehlt.

Die Schichtenreihen, welche hier den oberen permischen Flötzzug zusammensetzen, bestehen wie in der Pilsener Ab-

lagerung zu unterst aus verschieden mächtigen Sandsteinen und Schieferthonen mit Sphaerosideriten, an deren Basis stellenweise eine Schicht mit Pyritknollen erscheint und in welchen nach KUŠTA hie und da auch Kalksteinschichten eingeschaltet sind, welche also nicht ausschliesslich auf das Hangende des Flötzes beschränkt wären; dann folgt das Kohlenflötz und im Hangenden desselben Brandschiefer, kaolinische Sandsteine mit Araucariten, selten Conglomerate, untergeordnet Hornstein- und Kalksteinschichten, sowie rothe

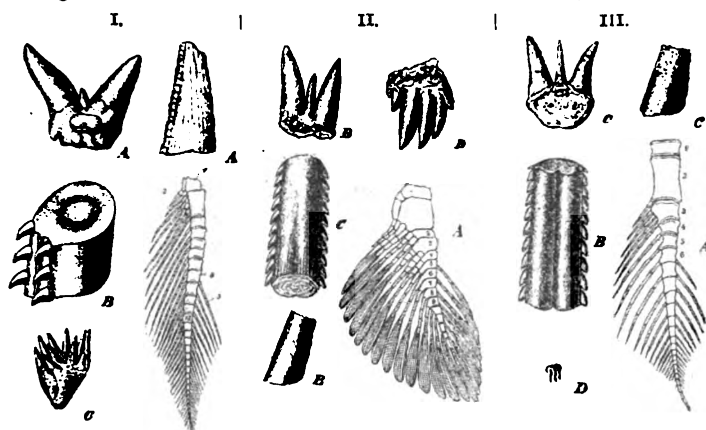


Fig. 691 bis *693*. Kennzeichen von Knorpelfischen des böhmischen Postcarbons. Nach *A. Frič*.

I. Kennzeichen der Gattung *Orthacanthus*.
A Kieferzahn mit kurzer Mittelspitze von der Höckerseite, etwas verklein. Daneben Randkerbung des Zahnes vergröss. *B* Fragment des Nackenstachels. *C* Kiemenbogenzahn, vielspitzig. 4mal vergröss. *D* Restauration der Brustflosse.

II. Kennzeichen der Gattung *Xenacanthus*.
A Restauration der Brustflosse mit Hornstrahlen und kurzem Hauptstrahl. *B* Kieferzahn mit ziemlich langer Mittelspitze *B'* (unten) Fragment des glatten Randes desselben vergröss. *C* Fragment aus der Mitte des Nackenstachels von oben. *D* Kiemenbogenzahn vergrössert.

III. Kennzeichen der Gattung *Pleuracanthus*
A Restauration der Brustflosse. *B* Fragment des Nackenstachels von unten. *C*. Kieferzahn mit langer Mittelspitze. Daneben Fragment des glatten Randes desselben vergrössert. *D* Dreispitziger Kiemenbogenzahn.

oder grüngraue Sandsteine und Schieferthone. In den oft grossen Sphaerosideriten des Liegenden pflegen Pflanzenreste eingeschlossen zu sein, wie bei Záboř, Hředl, Střebichowitz, Podlešín, Kamenomost usw. An manchen Orten sind die Sphaerosiderite in Eisenoxyd umgewandelt, wie z. B. bei den beiden zuletzt genannten Ortschaften. Derselbe wird gewonnen und als Röthel in den Handel gebracht. An anderen Orten, zumal im westlichen Theile der Ablager.

ung sind Anzeichen dieser Liegendschichten des Kohlenflötzes in dunkeln Letten mit Sphaerosideriteinlagerungen vorhanden.

Im Hangenden des Kohlenflötzes erscheint überall eine Brandschieferschicht, welche aber als Wirbelthierreste enthaltende Schwarte nur von Kounov über Herrndorf bis gegen Libowitz-Tuřan sich erstreckt, während im östlicheren Verbreitungsgebiet Wirbelthierreste äusserst selten sind. Ferner erscheinen im Hangenden des Flötzes an Pflanzenresten oft sehr reiche Sphaerosideritplatten, wie bei Záboř, Kvilitz usw., sowie Bruchstücke von mit Kohlensubstanz impraegnirten Araucariten, wie bei Tuřan, Libowitz, Kounov, Svojetín u. a. Abgeschlossen wird das Postcarbon vorwaltend von Sandsteinen, die stellenweise, wie bei Kriegern, Kvilitz usw. conglomeratisch werden, in der Regel eine rothbraune oder grünlichgraue Farbe besitzen, meistens sehr glimmerreich sind und mit ebenso gefärbten Schieferthonen und lettigen Schichten abwechseln. In einzelnen Lagen sind sie kalkhältig und hie und da sind ihnen Kalksteinschichten eingeschaltet, wie vereinzelt bei Podlešín und Knoviz, sowie im westlichen Gebiete bei Kriegern, Rudig usw., häufiger bei Lunkov, Drchkov, namentlich aber bei Klobuk und Klein Paleč, wo sie sporadisch Thierreste einschliessen. Stellenweise, wie z. B. bei Kvilitz, entstehen durch Verwitterung der Sandsteine grössere Kaolinanhäufungen. An einigen Orten finden sich in den Hangendschichten des Kohlenflötzes auch Hornsteinschichten ein, wie namentlich zwischen Klobuk und Teletz bei Schlan. Sie sind theils zwischen Sandsteinschichten eingeschlossen, theils treten sie in Begleitung schwacher Kalksteinlagen, an einer Stelle auch einer kohligen Schieferlage auf.

Das Kohlenflötz, welches zwischen diesen Schichten des oberen permischen Flötzzuges eingeschlossen ist, besitzt eine geringere Ausdehnung als die Begleitschichten. Es ist nach Karl Feistmantel in seiner südlichen Erstreckung durch eine Linie begrenzt, welche etwa von Welwarn über Nouměřitz, Podlešín, Studňoves bis Stern, dann gegen Kruschowitz, Herrndorf und vielleicht bis Kletscheding gezogen werden kann. Weiter westlich und in der ganzen gegen Plass sich erstreckenden Ausbuchtung ist das Kohlenflötz nirgends bekannt und auch in nördlicher Richtung ist seine Ausdehnung eine beschränktere als jene der Begleitschichten, indem es nördlich vom Žbánberge, dann über

Kvilitz, Záboř, Milá, Kroučová hinaus an Mächtigkeit einbüsst und sich in dieser Richtung ganz zu verlieren scheint. Südlich von den letztgenannten Ortschaften besitzt es aber überall, wo es aufgeschlossen ist, eine fast durchwegs gleichbleibende Mächtigkeit von 0·8 *m* und zeigt alle oben (S. 1146) erwähnten Eigenheiten: die Theilung in zwei ungleich (0·5 und 0·3 *m*) mächtige Bänke durch eine schwache Schieferschicht, welche nur gegen den östlichen Rand zu keilförmig an Stärke bis 8 *m* zunimmt*), den Pyritgehalt der Kohle, die Bedeckung der Kluftflächen mit Galenitüberzügen u. a.

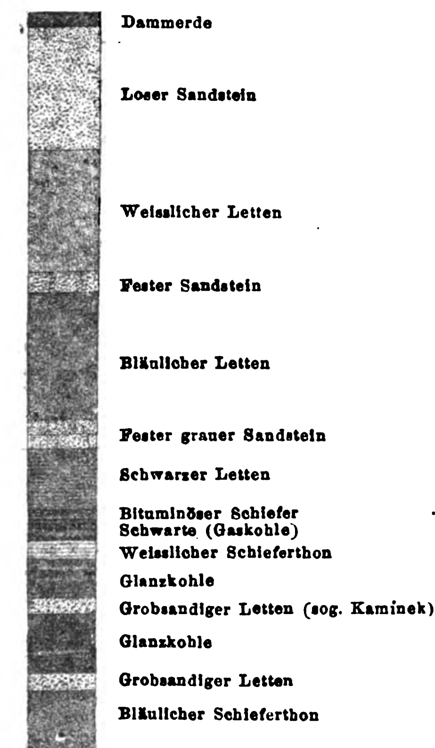


Fig. 694. Detailprofil des Fürst Schwarzenberg'schen Schachtes in Kounov. Nach *A. Frič.*

Eine eingehendere Schilderung der Verhältnisse des Postcarbons in der Kladno-Rakonitzer Ablagerung würde zu weit führen; einige Beispiele werden die genauere Gliederung desselben deutlich genug erkennen lassen. Das Profil Fig. 694 zeigt die Schichtenfolge bei Kounov. In der Umgebung von Rakonitz ist die Gliederung nach J. Kušta folgende: Am tiefsten lagert rother kalkiger Sandstein und Letten mit kalkigen Einlagen, darüber dunkler oder brauner Schieferthon mit Koprolithe führenden Concre-

*) Das Zwischenmittel misst: bei Kounov, Herrndorf und Lhota 0·05 *m*, bei Hředl 0·03 *m*, bei Kroučová 0·06 *m*, bei Záboř 0·04 *m*, zwischen Kvilitz und Bišeň 0·05 *m*, bei Studňoves 1 *m*, bei Schlan 3·91 *m*, bei Knoviz und Jemník 8 *m*.

tionen, eine Analogie der Žilover Kugeln der Pilsener Ablagerung, weiter hinauf folgt grauer kalkiger Sandstein (vornehmlich bei Willenz und Jechnitz) mit Kalkconcretionen und Sphaerosideriten, dann grauer nicht kalkiger Sandstein, ferner braune Schieferthone, in welchen *Jordania moravica* Helmh. recht reichlich vorkommt, hierüber grauer Sandstein, Schieferthon mit schwarzen Araucariten, das Kohlenflötz, dunkelbrauner blätteriger Schieferthon, Schwarte und bituminöser Schiefer und schliesslich kaolinische Sandsteine.

Im grössten Theile der Kladno-Rakonitzer Ablagerung ist das Liegende des oberen permischen Kohlenflötzes, das aus Schieferthonen mit Sphaerosideriten, wie solche auch im Hangenden des Flötzes vorkommen, besteht und dieselben Pflanzenreste enthält, gegenwärtig nur an wenigen Stellen zugänglich, während früher mehrere Aufschlüsse bestanden, weil die Sphaerosiderite für die Kladnoer Eisenhütte bergmännisch gewonnen wurden. Aus diesem Grunde kann die genaue Gliederung des oberen permischen Flötzzuges (Hangendflötzzuges des Carbonsystemes in Mittel- und Westböhmen) zumeist nur bis zum Liegenden des Kohlenflötzes angegeben werden. Im Bergbau bei Schlan stellt sich dieselbe wie folgt heraus: Unter der 3·7—5·6 *m* mächtigen Kreidedecke erschien 1·8 *m* rother Thon, 5·6 *m* grauer Thon, 13 *m* theils fein-, theils grobkörniger, stellenweise kaolinischer, grauer oder gelblicher Sandstein, etwa 7 *m* grauer Letten, 1·8 *m* Sandstein, 1·8 *m* grauer Thon, 7—9 *m* feinkörniger geblicher Sandstein, etwa 1·8 *m* lichtgrauer thoniger Sandstein, 11 *m* verschiedener Thone und theils sandiger Schieferthone und darunter das Kohlenflötz in folgender Zusammensetzung:

oben:	Kohlenlage	0·05 *m*	
	Zwischenmittel		0·08 *m*
	Kohlenlage	0·21 *m*	
	Zwischenmittel		0·15 *m*
	Kohlenlage	0·54 *m*	
	Sandstein und Schieferthone		3·91 *m*
	Kohlenlage	0·26 *m*	
	Zwischenmittel		0·05 *m*
unten:	Kohlenlage	0·09 *m*	

Aehnlich gestalten sich die Verhältnisse auch in allen übrigen Kohlenbergbauen des Gebietes.

Noch muss einer bemerkenswerthen Erscheinung im Bereiche des oberen permischen Flötzzuges der Kladno-Rakonitzer Ablagerung Erwähnung geschehen, nämlich des

Vorkommens von Geröllen*) im Kohlenflötze, auf welches zuerst KARL FEISTMANTEL im J. 1882 aufmerksam gemacht hat. Diesem Forscher waren drei solche Gerölle aus dem Steinkohlenbergbau bei Studňoves bekannt; heute beträgt die Zahl derselben von Studňoves, Schlan, Kroučová, Kladno (?) etwa 20 und zweifelsohne werden sie in dem oberen permischen Flötzzug noch oft gefunden werden. Sie bestehen vorwaltend aus Quarz, Quarzit, Granit und Gneiss, sind an der Oberfläche meist mit einer kohligen oder pyritischen Kruste bedeckt und sollen hauptsächlich in der Nähe von Verwerfungen in der Kohle eingeschlossen erscheinen.

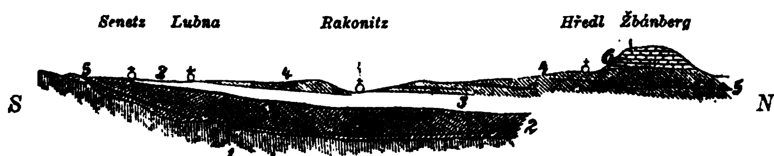


Fig. 695. Profil, geführt durch das Carbonsystem von Lubna über Rakonitz an den Žbánberg.
Nach *K. Feistmantel.*
1 Grundgebirge. — 2 Eigentliches Carbon (Liegendflötzzug). — 3, 4 Postcarbon (Mittelflötzzug und Hangendflötzzug). — 5 Steinkohlenflötze. — 6 Kreidegebilde.



Fig. 696. Profil durch das Postcarbon östlich von Schlan.
Nach *M. V. Lipold.*
1 Liegend-, 2 Hangendschichten des Steinkohlenflötzes. — 3, 4 Kreidegebilde.

Ueber die *Lagerungsverhältnisse*, welche weiter unten übersichtlich besprochen werden, sei nur kurz bemerkt, dass das allgemeine Schichtenstreichen ostwestlich, das Verflächen sanft nördlich ist. Hie und da beobachtet man zwar auch eine muldenförmige Lagerung und stellenweise liegen die Gesteinschichten ganz horizontal; dies sind aber nur Ausnahmen von der Regel. Als Beleg sei das Profil Fig. 695 aus der Umgebung von Rakonitz und das Profil Fig. 696

*) Solchen Geröllen wurde neuerer Zeit besondere Aufmerksamkeit zugewendet, so von C. Gresley, F. Römer, D. Stur, E. Weiss, W. Waagen, O. Feistmantel u. A., der Mittheilung Karl Feistmantels wurde aber nirgends gedacht. Auch F. Počta und J. Kušta, die sich speciell mit böhmischen Vorkommen befasst haben, ist sie leider entgangen.

von Podlešin über Drnov zum Rothen Bach angeführt. An letzterem Orte sind gegenwärtig nur mehr Reste der einstigen Bergbaue erhalten und die Lagerungsverhältnisse daher weniger deutlich zu ermitteln als zu LIPOLDS Zeiten. Dieser Forscher fand die Gliederung des Kohlenflötzes ganz analog jener bei Schlan und bemerkt, dass die Ablagerung hier nur wenige und keine so bedeutenden Störungen erlitten habe, als man sie sont meistens antrifft. In der That werden die postcarbonischen Schichten, deren Lagerung sich im Allgemeinen so einfach darstellt, im Einzelnen von zahllosen Verwerfungen durchsetzt, durch welche das Kohlenflötz hauptsächlich in der Richtung von Süden gegen Norden zerstückelt erscheint. Die einzelnen Stücke sind gegen einander verschoben und zwar sind die Sprünge stellenweise sehr ansehnlich. Anstatt vieler sei ein specielles Beispiel angeführt, aus welchem die berührten Verhältnisse am besten zu ersehen sein werden. Oestlich von Tuřan in der Danielizeche wird das Kohlenflötz auf einer Strecke von cca 110 *m* von nicht weniger als 17 Verwerfungsklüften durchsetzt, deren bis auf vier Ausnahmen gegen *NO* gerichteter Fallwinkel zwischen 45 und 80 Grad variirt. Durchschnittlich würde in je 6 *m* Abstand eine Verwerfung stattfinden, jedoch erscheinen die Klüfte im nordöstlichen Theile der Strecke dichter bei einander als am südwestlichen Ende. Am höchsten liegt das Kohlenflötz bei der vom südwestlichen Ende an gerechnet elften Verwerfung; von hier fällt es successive in südwestlicher Richtung auf 83 *m* Erstreckung um 9·4 *m*, in nordöstlicher Richtung auf 28·25 *m* horizontaler Erstreckung fast um 13 *m*. — Aehnliche Zerstückelungen und Verschiebungen finden ziemlich im ganzen Bereiche des oberen permischen Flötzzuges (Hangendflötzzuges) der Kladno-Rakonitzer Ablagerung statt, und zwar vorwaltend nach südnördlich gerichteten Klüften in verticaler und horizontaler Richtung. Einige allerdings auffallende Erscheinungen erklärt KARL FEISTMANTEL dadurch, dass diese Verschiebungen schon bestanden, ja selbst in Folge dieser Verwerfungen mehr minder tiefe Auswaschungen stattgefunden haben, ehe die hangendsten Schichten des Postcarbons zum Absatz gelangten. Dieselben sollen die Vertiefungen und Rinnen des Terraines, ausgefüllt haben und daher gewissermassen eingeschaltet in ältere Schichten in Tiefen erscheinen, wo man sie keineswegs erwarten möchte.

Local besteht ein Zusammenhang zwischen den Störungen der Lagerung des Carbons und den Basaltdurchbrüchen, obwohl im Allgemeinen der Einfluss des Basaltes

auf die Kohlenflötze kein besonders weitgehender gewesen zu sein scheint. Aus dem Profil Fig. 697 von Schlan gegen Blahotitz ist zu ersehen, dass die Thalfurche des Rothen Baches einer Verwerfungskluft zu entsprechen scheint, auf welcher die höheren Kreideschichten in das Niveau des Perm abgesunken sind. Das Verflächen der postcarbonischen Schichten mit dem cca 1 *m* mächtigen, in zwei Bänke getheilten Kohlenflötz ist sanft nördlich. Die Kreideschichten überlagern das Perm fast schwebend. — Nach G. SCHUPANSKY*) und A. E. REUSS werden Störungen der Lagerung der Kohlenflötze in der Rakonitzer Gegend hauptsächlich durch Eruptivgesteine bewirkt, so bei Lubna und Petrowitz angeblich durch Diorite, im Senetzer Thale durch Syenitgänge, desgleichen oberhalb des Neuteiches usw.

In palaeontologischer Hinsicht ist das Postcarbon der Kladno-Rakonitzer Ablagerung fast noch interessanter und

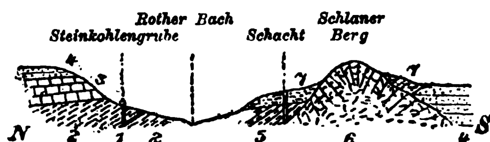


Fig. 697. **Profil bei Schlan.**
Nach *M. V. Lipold.*

1, 2 Postcarbon (Rothliegendes). 1 Das Steinkohlenflötz. — 3, 4, 5 Kreideschichten Quadersandstein, Pläner und Baculitenmergel. — 6 Basalt. — 7 Basaltschutt.

wichtiger, als jenes der Pilsener Partie. Thierreste erscheinen recht zahlreich namentlich in der Schwarte bei Kounov, jedoch auch an anderen Orten, z. B. Hředl, Záboř, Kroučová, Wellhotten, Herrndorf und im tieferen Horizonte bei Lubna. Wirbellose Thiere sind folgende bekannt: *Estheria cyanea* Fr., ein undeutlicher Kruster von Lubna, eine *Cypridea* sp. aus dem Kalkstein von Klobuk, *Julus pictus* Fr., *Etoblattina bituminosa* Kšt., *Blattina* sp., *Blattina (ligniperda)* Kšt., *Anthracoblattina Lubnensis* Kšt., letztere vier Arten sämmtlich von Lubna, dann Fragmente eines Skorpions von Studňoves und das Weichthier *Anthracosia* sp. aus dem Kalkstein von Klobuk-Perutz. Von Wirbelthieren hat A. FRIČ in seinem oben gewürdigten Werke bisher folgende Arten beschrieben: 1. Die Stegocephalen: *Branchiosaurus? venosus* Fr., *Branchios.? robustus* Fr., *Sparodus crassidens* Fr., *Hylono-*

*) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIII., 1863. pag. 139.

mus pictus Fr. sämmtlich von Kounov*), ***Dawsonia polydens*** Fr. von Kounov und Záboř bei Schlan, ***Ophiderpeton pectinatum*** Fr. (nicht ganz sicher), ***Ophiderp. vicinum*** Fr., ***Ophid. Corvinii*** Fr., ***Limnerpeton dubium*** Fr., ***Dendrerpeton foveolatum*** Fr., ***Macromerion Schwarzenbergii*** Fr., ***Macromerion? abbreviatum*** Fr., ***Macrom.? bicolor*** Fr., ***Macrom.? simplex*** Fr., ***Macrom.? juvenile*** Fr., ***Macrom.? pauperum*** Fr. sämmtlich aus der Schwartenkohle von Kounov, ferner ebenfalls aus derselben einige isolirte Knochenreste, die wohl Stegocephalen angehören dürften, aber von Frič nur mit Vorbehalt benannt wurden: ***Porierpeton nitens*** Fr., ***Keraterpeton? gigas*** Fr., dann ein flacher Schädelknochen ***(Dendrerpeton?)*** und ein Augenring. 2. Die Lurchfische: ***Ctenodus obliquus*** H. u. A. (Fig, 700) aus der Schwartenkohle von Kounov, Kroučová und Záboř unweit Kvilitz und ***Ctenodus applanatus*** Fr. von Kounov. 3. Die Knorpelfische (Selachii): ***Hybodus vestitus*** Fr., ***Orthacanthus Kounoviensis*** Fr. (vergl. Fig, 691), ***Orthac. pinguis*** Fr., sämmtlich von Kounov, ***Orthac. plicatus*** Fr. von Herrndorf bei Rakonitz. Ferner hat Frič isolirte Stacheln aus der Schwartenkohle von Kounov mit den Namen: ***Tubulacanthus sulcatus*** Fr., ***Brachiacanthus semiplanus*** Fr. und ***Platyacanthus ventricosus*** Fr. belegt und eines nicht näher zu bestimmenden Wirbelsäulenrestes Erwähnung gethan. Weitere Wirbelthierreste sind aus der Kladno-Rakonitzer Ablagerung bis jetzt noch nicht näher beschrieben worden. ***Pleuracanthus*** Reste (vergl. Fig. 693) sind von Kounov bekannt und nach einer vorläufigen Uebersicht, die Frič geliefert hat, seien noch angeführt: ***Acanthodes gracilis*** Röm., ***Phyllolepis*** sp., ***Palaeoniscus deletus*** Fr., ***Amblypterus gigas*** Fr., ***Gyrolepis speciosus*** Fr. und ***Sphaerolepis Kounoviensis*** Fr., kreisrunde Schuppen eines Fisches vom Habitus eines ***Palaeoniscus***, welche in jedem Handstück der Schwarte von Kounov, Záboř, Hředl und Herrndorf gefunden werden.

Pflanzenreste kommen natürlich reichlicher vor. Auf dem unteren oder Lubnaer (Nürschaner) Horizont, werden bei Lubna, Hostokrej, Kladno, Mühlhausen, Zeměch usw. vornehmlich gefunden: *Sphenopteris Hönigshausi* Brongt., *Sphen. trifoliata* Brongt. (Fig. 623), *Sphen. obtusiloba* Brongt. (Fig. 626), *Hymenophyllites furcatus* Brongt., *Rhacopteris elegans* Ett. sp. (Fig. 624); *Neuropteris flexuosa* Sternbg., *Odonto-*

*) Die erstgenannten drei Arten werden in der Uebersicht der Stegocephalen im II. Bd. p. 60 auf den Nürschaner Horizont beschränkt.

pteris Schlotheimi Gutb. (auch im Hangendflötzzug), *Dictyopteris Brongniarti* Gutb., *Pecopteris arborescens* Schloth.

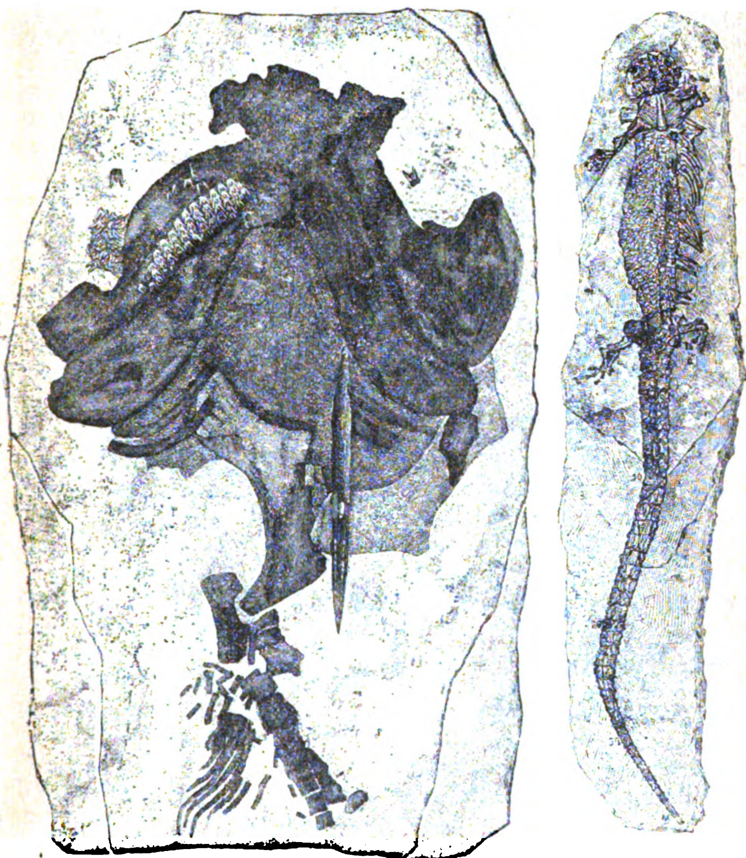


Fig. 698 und *699*. Thierreste des böhmischen Postcarbons. Nach A. *Frič*.

1 Orthacanthus bohemicus Fr. Ganzer Schädel in Nackenlage. Sehr wichtiges Stück, an welchem die Zusammengehörigkeit der als *Orthacanthus* beschriebenen Stacheln mit den *Diplodus* benannten Zähnen nachgewiesen wird. $^1/_2$ nat. Gr. — *2 Keraterpeton crassum* Fr. Ganzes Exemplar mit fragmentärem Schädel von der Oberseite, während der Schultergürtel, das Becken und der Bauchpanzer die Innenfläche zeigen $^1/_1$ nat. Gr.
Gaskohle von Nürschan.

sp. (Fig. 643), *Pecopt. oreopteridis* Goepp., *Pecopt. Miltoni* Goepp., *Pecopt. dentatus* Goepp., *Alethopteris Serlii* Brongt.,

74*

Alethopt. pteroides Brongt. (die letzteren 5 Arten auch in den Kounover Schichten), *Alethopt. Pluckeneti* Schloth.; *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. canaeformis* Schloth., *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654); *Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp. (Fig. 667); *Annularia longifolia* Brongt. (Fig. 648); *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongt. (Fig. 650), *Sphen. emarginatum* Brongt.; *Cyclocladia major* L. et H.; *Stachannularia tuberculata* Weiss, welche Calamarien sämmtlich auch im höheren Horizont auftreten, ferner die Selaginaen: *Lycopodites selaginoides* Stbg. (Fig. 671): *Lepidodendron dichotomum* Stbg. (Fig. 670), *Lepid. elegans* L. et H. (Fig. 669); *Lepidophyllum majus* Brongt., *Lepidoph. horridum* O. Fst.; *Lepidostrobus variabilis* Latt.; *Sigillaria Cortei* Brongt.; *Stigmaria ficoides* Stbg. (Fig. 678); *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683), welche letzteren 4 Arten auch im Hangendflötzzug erscheinen. Auf diesen beschränkt sind die Arten: *Xylomides ellipticus* K. Fst., *Neuropteris* c. f. *crenulata* Brongt., *Odontopteris* c. f. *Permiensis* Brongt., *Pecopteris Wolfii* Stur, *Callipteris conferta* Brongt. sp., *Taeniopteris* c. f. *coriacea* Goepp., *Schizopteris trichomanoides* Gutb., *Caulopteris peltigera* Brongt. (Fig. 689), *Caulopt. macrodiscus* Brongt., *Caulopt. angustata* K. Fst. (Fig. 690), *Psaronius* c. f. *Cottai* Corda (Fig. 705), *Psaron. inexspectatus* K. Fst., *Calamites gigas* Brongt., *Sigillaria elegans* Brongt. (Fig. 677), *Sigill. Brardii* Brongt., *Sigill. denudata* Goepp. (Fig. 676), *Walchia piniformis* Schl. (Fig. 681), *Araucaroxylon spicaeformis* Germ., *Arauc. Schrollianum* Goepp. sp. (Fig. 706), *Arauc. Brandlingi* Goepp., *Cordaites crassus* Goepp. sp., *Antholites gracilis* K. Fst., *Sclerophyllum alatum* K. Fst., *Cardiocarpum Kühnsbergi* Gutb., *Jordania moravica* Helmh., *Carpolites insignis* K. Fst. und wahrscheinlich noch einige andere Carpoliten.

Manetiner Ablagerung. Im Nordwesten der Pilsener Steinkohlenablagerung, von derselben durch eine Phyllitzone zwischen Dražeň und Neustadtl getrennt, breiten sich postcarbonische Gebilde in zwei wohl bestimmt zusammengehörigen Partien aus: einer umfangreicheren in der weiteren Umgebung von Manetin, Netschetin und Preitenstein, deren Grenze etwa von Manetin südlich über Fosslau, Litau bis Zahrádka, von hier zunächst nordwestlich, dann nord- und nordostwärts über Woiteschin, Karlshof, Radschin, Domaschin, Modschiedl zum Fusse des Vladař-Berges und von hier südwärts über Frauenhof und Brdo zurück gegen Manetin

verläuft; und einer kleineren zwischen Stiedra, Worka, Prohorz und Kumerau. Die erstere liegt zur Gänze dem mittelböhmischen Urschiefergebirge, die letztere schon dem Karlsbader Gebirge auf. Beide sind durch einen Urschiefer- und Glimmerschieferstreifen von einander getrennt.

Die ganze Ablagerung stellt sich gewissermassen als eine Fortsetzung der Pilsener Partie dar, welche von dieser möglicherweise dadurch abgetrennt wurde, dass die Decke der postcarbonischen Schichten auf der zwischen beiden nun zu Tage tretenden Aufwölbung des Phyllitgebirges abgetragen wurde.

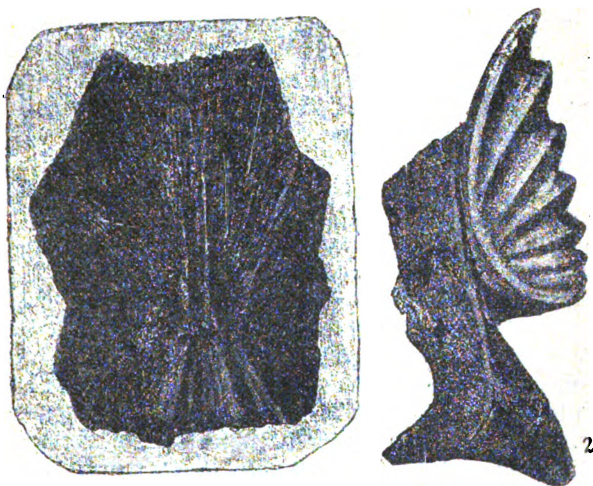


Fig. 700. Ctenodus obliquus Hancock u. Atthey. (*Ceratodus Barrandei* Fr.) 1 Centrale Schädelplatte von unten. Wenig verklein. 2 Linkes Flügel-Gaumenbein mit Zahn. Wenig verkleinert.
Gaskohle (Schwarte) von Kounov.

Die Schichtenfolge in dieser Ablagerung ist, soweit bekannt, folgende: Zu unterst liegen graue Sandsteine und Schieferthone, dann folgt ein Kohlenflötz, eine Brandschieferlage, Schieferthon und Sphaerosiderite, kaolinischer Sandstein mit Araucariten, denn Conglomerate und zu oberst rothe Sandsteine und Sandsteinschiefer. Da das Verflächen der Schichten im Allgemeinen gegen *WNW* gerichtet ist, so folgen auch die angeführten Glieder in dieser Richtung über einander, weshalb denn auch am östlichen und südlichen Rande der Ablagerung die unteren grauen Sandsteine an-

stehen, während die rothgefärbten Schichten den ganzen Westen und Norden, sowie auch die abgetrennte Partie bei Stiedra einnehmen.

Von grösster Wichtigkeit ist natürlich das Kohlenflötz, dessen Vorhandensein jedoch nur in der Nähe des östlichen Randes der Ablagerung nachgewiesen werden konnte. Es gab Veranlassung zu Bergbauunternehmungen, z. B. bei Modschiedl, Zwolln, Ladměřitz, Rading, Spankowa usw., die jedoch zu keinem nennenswerthen Erfolge führten. Am längsten, d. h. bis in die letzte Zeit, erhielt sich der Bergbau am Sauberge bei Modschiedl. Das hier abgebaute Kohlenflötz soll 0·7 bis 1 *m* mächtig gewesen sein und aus zwei durch ein Zwischenmittel getrennten Bänken bestanden haben. Aehnliche Verhältnisse sollen auch etwas südlicher bei Zwolln befunden worden sein, wogegen bei Ladměřitz das Flötz durch mehrere Schiefereinlagen gespalten und weiter südlich sehr verschwächt erschien. In der Richtung des Schichtenverflächens, also gegen Westen zu, findet das Kohlenflötz bald seinen Abschluss, wie sich aus vorgenommenen Bohrungen und Schachtgrabungen ergibt. So wurde *W* vom Bergbau am Sauberge in 40 *m* Teufe das Grundgebirge erreicht, ohne dass ein Flötz durchsunken worden wäre und auch *W* von den ehemaligen Ladměřitzer Gruben wurde mit 137 *m* das Grundgebirge angefahren, jedoch kein abbauwürdiges Steinkohlenflötz angetroffen. In der kleinen losgetrennten Partie im Bereiche des Karlsbader Gebirges is kein Kohlenflötz bekannt.

Der südliche und östliche Theil der Ablagerung wurde früher zum echten Carbon gestellt, allein die Zugehörigkeit des Kohlenflötzes sammt allen Begleitschichten zum oberen permischen Flötzzuge (Fig. 701) ergibt sich zunächst aus dem Auftreten der Schwarte mit Fischschuppen (namentlich bei Spankowa) und dann aus dem recht reichlichen Vorkommen von verkieselten Araucaritenstämmen bei Modschiedl, Manetin, Preitenstein, Spankowa usw., deren primäres Auftreten Karl Feistmantel für ausschliesslich auf den oberen permischen Flötzzug (Hangendflötzzug oder Kounover Schichten des Systemes) beschränkt erklärt, während J. Kušta (vergl. S. 1160) allerdings der Ansicht ist, dass sie auch im unteren permischen Flötzzuge vorkommen. Ueber die Zugehörigkeit der ganzen Manetiner Ablagerung zum Postcarbon kann indessen kein Zweifel bestehen. Dagegen ist das Alter der in der Umgebung der Manetiner und Pilsener

Ablagerung verstreuten Conglomeratblöcke und losen Geschiebelagen, die theils zum Carbon (S. 1132), theils zum Postcarbon gestellt werden, keineswegs so sicher, wie angenommen zu werden scheint; vielmehr gehören dieselben höchst wahrscheinlich dem Tertiär an.

In palaeontologischer Hinsicht scheint die Manetiner Ablagerung nicht reich zu sein, obwohl die geringe Ausbeute an Thier- und Pflanzenresten wohl gewiss Theil auf den Umstand zurückzuführen ist, dass hier wenig Gelegenheit zum Sammeln geboten war. Die Thierreste bestehen vornehmlich (auschliesslich?) in Fischschuppen. Von Pflanzenresten werden folgende 13 Arten angeführt: *Hymenophyllites furcatus* Brongt.; *Pecopteris arborescens* Sch. sp. (Fig. 643), *Pecopt. Miltoni* Goepp, *Pecopt. dentatus* Goepp., *Pecopt. Bredovii* Goepp.; *Alethopteris Serlii* Brongt. (Fig. 645), *Calamites Suckowi* Brongt. (Fig. 653), *Asterophyllites equisetiformis* Brongt. (Fig. 667), *Annularia longifolia* Brongt. (Fig. 648), *Stachannularia tuberculata* Weiss., *Walchia piniformis* Schloth. sp. (Fig. 681), *Araucaroxylon Schrollianum* Goepp. sp. (Fig. 706) und *Cordaites borassifolius* Sternbg. (Fig. 683).

Hiemit haben wir sämmtliche Ablagerungen des Carbonsystemes in Mittel- und Westböhmen beschrieben und können uns nun der Uebersicht der *Lagerungsverhältnisse* zuwenden, auf welche oben schon mehrfach verwiesen wurde. Alle Ablagerungen des Systemes müssen in Berücksichtigung ihrer analogen Gliederung als ein Ganzes aufgefasst werden, in welchem die Aufeinanderfolge der drei Flötzzüge, nämlich des carbonischen Liegendflötzzuges und des permischen Mittel- und Hangendflötzzuges (vergl. Fig. 617) von unten nach aufwärts und von Süden gegen Norden sozusagen eine rückschrittliche ist, indem die Schichten, je jünger sie sind, desto weiter entfernt vom südlichen Rande der Ablagerung erscheinen. In Folge dessen fehlen in den kleinen südlichen und südöstlichen Partien des Carbonsystemes die höheren Flötzzüge, d. h. das Postcarbon, gänzlich und auch vom eigentlichen Carbon sind hier vorwaltend die tieferen Schichtenzüge vorhanden. In den grossen nördlichen und westlichen Ablagerungspartien trifft man die Gebilde des echt carbonischen Liegendflötzzuges nur an den südlichen, beziehungsweise östlichen Rändern, der untere permische Flötzzug (Nürschaner Schichten) ist schon weiter gegen Norden vorgeschoben und der Hangendflötzzug (Kounover

Schichten) ist in derselben Richtung noch mehr eingeschränkt, breitet sich dafür aber bis zum nördlichsten Rande der Ablagerung aus. Am Süd- und Ostrande kommen unter demselben die tieferen Flötzzüge des Carbonsystemes nur in verhältnissmässig schmalen Streifen zu Tage. Es erscheint daher die Lagerung der drei Flötzzüge über einander treppenförmig gegen Norden geneigt und alle in südnördlicher Richtung durch die verschiedenen Ablagerungspartien geführten Profile zeigen in dieser Hinsicht eine vollkommene Uebereinstimmung.

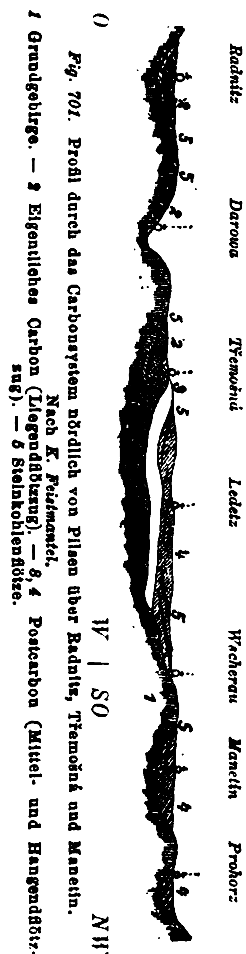


Fig. 701. Profil durch das Carbonsystem nördlich von Pilsen über Radnitz, Třemošná und Manetin. Nach K. Feistmantel.
1 Grundgebirge. — 2 Eigentliches Carbon (Liegendflötzzug). — 3, 4 Postcarbon (Mittel- und Hangendflötzzug). — 5 Steinkohlenflötze.

Zum Belege seien die Profile Fig. 695, 701 und 702 angeführt. Das zweite ist von Radnitz bis Wscherau in westlicher und von hier über Manetin und Prohorz in nordwestlicher Richtung geführt und durchschneidet die Radnitzer, Pilsener und Manetin-Prohorzer Ablagerung. In ersterer ist nur das echte Carbon, in der zweiten in treppenförmiger Ueberlagerung von Ost gegen West, als auch von Süd gegen Nord alle drei Flötzzüge und in letzterer nur der postcarbonische Hangendflötzzug zur Ablagerung gelangt.

Das Profil Fig. 695 durchschneidet einen Theil der Kladno-Rakonitzer Ablagerung und zeigt deutlich die in südnördlicher Richtung treppenförmige Uebereinanderfolge des echt carbonischen und der beiden permischen Flötzzüge. Dasselbe ist aus dem Profil Fig. 702 zu ersehen.

Diese vollkommene Gleichartigkeit der Langerungsverhältnisse zusammen mit der auf demselben Horizont durchwegs übereinstimmenden Ausbildung der Kohlenflötze bietet den überzeugendsten Beleg für den einstigen Zusammenhang und die einheitliche Entwickelung sämmtlicher Steinkohlenablagerungen Mittelböhmens, welche nur durch spätere Erosion und sonstige Einflüsse getrennte Theile

einer und derselben, gleichartig aufgebauten, grossen Ablagerung bilden. Die Annahme eben so vieler einzelner Becken, als gegenwärtig Ablagerungstheile vorhanden sind, erscheint hiedurch ganz hinfällig.

Wichtig ist der hiemit zusammenhängende Umstand, dass auch die Kohlenflötze keine beckenartigen Einlagerungen vorstellen, sondern durchwegs als **einseitig zur Entwickelung gelangte Strandbildungen** erscheinen, deren Mächtigkeit vom Ablagerungsrande gegen das Innere in der Richtung des Verflächens nicht nur nicht zunimmt, sondern die in dieser Richtung eine Verschlechterung erfahren und ganz schwinden. Aus den namentlich durch die Tiefbergbaue gewonnenen Aufschlüssen hat sich ergeben, dass die Ablagerung der Gesteinschichten und Kohlenflötze unverkennbar von der Configuration des Grundgebirges be-

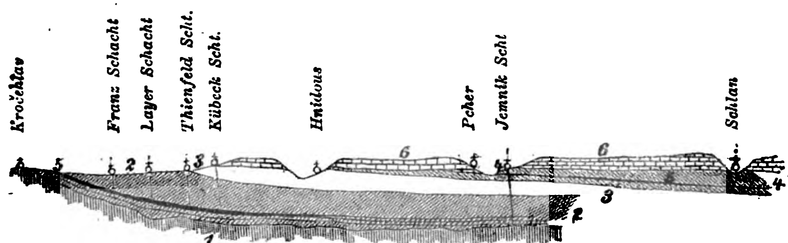


Fig. 702. Profil durch das Carbonsystem zwischen Kladno und Schlan.
Nach *K. Feistmantel*
1 Grundgebirge. — *2* Eigentliches Carbon (Liegendflötzzug) — *3*, *4* Postcarbon: 3 Mittel-, 4 Hangendflötzzug nördlich über das eigentliche Carbon hinausgerückt. — *5* Kohlenflötze. — *6* Kreidegebilde.

einflusst wurde (Fig. 647), indem in Terrainmulden desselben grössere Anhäufungen vegetabilischen Materiales stattfanden und die Flötze sich daher mächtiger entwickeln konnten, als auf den Terrainrücken des Grundgebirges. Diese localen Erscheinungen sind allerdings der allgemeinen Verschlechterung der Kohlenflötze in der Richtung des Verflächens untergeordnet, sind aber immerhin von Bedeutung. Auf die Mächtigkeit der Kohlenflötze haben gewiss auch verschiedene andere veränderliche (meteorologische u. ä.) Erscheinungen eingewirkt. Durch dieselben wurde der gleichmässige Absatz des Kohlenmateriales gehemmt, und zwar hauptsächlich in carbonischer Zeit, da das permische Hangendkohlenflötz durch seine fast überall gleich bleibende Mächtigkeit auf ruhige, gleichmässig anhaltende Verhältnisse verweist.

Die Ablagerungen des Carbonsystemes haben später vielfache Störungen erfahren. Zahlreiche Klüfte und Spalten durchsetzen dieselben vornehmlich, wie es scheint, von *S* nach *N*, dann von *SO* gegen *NW* und von *SW* gegen *NO*. Mit denselben hängen zum Theil gewaltige Verwerfungen zusammen, worüber im Einzelnen oben schon berichtet wurde. Es sei in dieser Hinsicht auf die vielfachen Verwerfungen in den kleinen Steinkohlenablagerungen, namentlich in der Radnitzer Partie (S. 1091), auf die bedeutenden Dislocationen in der Pilsener und besonders Kladnoer Ablagerung (S. 1120, 1160) verwiesen. Uebrigens sind einzelne Verwerfungen auch am Tage kenntlich, wie z. B. in der Klein Příleper Ablagerung (S. 1103), ferner entlang des Miesflusses, des Třemošnábaches, in der Gegend von Kottiken, Ledetz u. a. in der Pilsener Ablagerung, am Rothen Bach im Schlan-Rakonitzer Gebiete usw. Die Basaltmassen, welche die Carbonablagerungen an mehreren Orten durchbrechen, wie namentlich bei Vinařitz, Schlan und Libin *N* von Lubenz in der Kladno-Rakonitzer, bei Přišov *SO* von Wscherau in der Pilsener, bei Manetin, Netschetin und Dobrawitz in der Manetiner Ablagerung, haben keine grösseren Störungen der Lagerung bewirkt, ja im Mayrauschachte bei Motyčin *N* von Kladno hat man gefunden, dass Apophysen des Vinařitzer Basaltes wohl auf Spalten in die Kohlenmasse eingedrungen sind, aber keinerlei Verwerfung hervorgebracht haben. Die Steinkohle erscheint am Contact mit dem Basalt verkoakst. Der von einigen Forschern angenommene Einfluss eruptiver Massengesteine auf die Lagerung (S. 1169) ist wohl demnach, wenn in der That nachweisbar, von untergeordneter Bedeutung.

b) Das Postcarbon im Erzgebirge

ist auf die kleine **Brandauer Ablagerung** beschränkt. Die carbonischen Gebilde derselben (S. 1132) werden in der Mitte der Ablagerung von rothen Schichten bedeckt und überwölbt, welche im Dorfe Brandau an der Strasse bis zum Grünthaler Friedhof mehrfach aufgeschlossen sind. Es sind hauptsächlich Conglomerate, die nach LAUBE aus Quarz-, Gneiss-, Porphyr- und Thonsteingeschieben verschiedener Grösse, verkittet durch ein rothes, thoniges, zuweilen sandiges Bindemittel, bestehen und mit Lagen von Porphyrtuff abwechseln, welcher zersetzt bunten Thon liefert. Die Mächtigkeit dieser postcarbonischen Schichten dürfte

etwa 60 *m* betragen. Denselben ist nach O. FEISTMANTEL ebenfalls ein Anthracitflötz eingeschaltet (Fig. 668), welches aber nicht mehr abgebaut wird. Die schon von J. JOKÉLY ausgesprochene Zuweisung dieser Schichten zum Perm konnte Mangels an Petrefacten wegen palaeontologisch zwar nicht begründet werden, stützt sich aber auf die Analogie der Verhältnisse mit anderen Ablagerungen.

c) Das Postcarbon in Süd- und Ostböhmen.

Budweiser Ablagerung. Das Perm in Süd- und Ostböhmen, worunter wir, um eine zu grosse Zersplitterung der Darstellung zu vermeiden, das ganze Gebiet östlich von der Moldau und südlich von der Elbe und dem Adlerfluss verstehen, erscheint in einer Anzahl zum Theil sehr kleiner Partien *NO* von Budweis, *W* bei Chejnov, *SW* bei Wlaschim, *N* bei Diwischau, *N* von Silber Skalitz, in der Umgebung von Schwarz Kosteletz und Böhmisch Brod, *SW* von Říčan, bei Seč im Eisengebirge, dann bei Wildenschwert, sowie bei Geiersberg und Landskron im äussersten Osten des Landes. Die am meisten nach Süden vorgeschobene und zugleich grösste von den zuerst genannten isolirten Partien ist jene bei Budweis. Dieselbe breitet sich *NO* von der Stadt in einer Gneissdepression aus. Ihre Grenze verläuft, wenn wir *N* von Brod beginnen, *W* an Hur vorbei über Libnitsch, östlich an Roth Oujezd vorbei gegen Kolné und von hier über Lhotitz und Voselno, östlich von Nemanitz zurück gegen Brod. In dieser Umgrenzung besitzt die Ablagerung eine von *SW* gegen *NO* gestreckte Gestalt, deren Längsaxe etwa 7·5, und die grösste Breite im nördlichen Theile 2·75 *km* beträgt.

Die permischen Gebilde ruhen discordant auf dem unterlagernden Gneiss. Der südliche Theil der Ablagerung bei Voselno, Nemanitz und Brod liegt tiefer als der nördliche bei Roth Oujezd, Lhotitz und Kolné, und im Querprofil neigt sich das Terrain vom südöstlichen Rande der Ablagerung gegen Nordwesten. Die Schichtenfolge in dieser Ablagerung ist nach F. STRASKY*) folgende: Dem Gneisse liegen zunächst theils conglomeratische theils sandsteinartige Arkosen auf, die eine Mächtigkeit bis 120 *m* erreichen, darüber folgen feinkörnige Sandsteine und pflanzenführende Schieferthone, welchen ein Flötz anthracitischer Steinkohle eingelagert ist.

*) Sitzber. d. kais. Akad. Wien. XIX. Bd., 1856, p. 325.

Die Mächtigkeit dürfte 80—100 *m* betragen. Darüber folgen endlich rothbraune, zum Theil auch graugrüne, ziemlich glimmerreiche Sandsteine, die stellenweise bei überhandnehmendem Glimmergehalt schieferig werden und meist recht feinkörnig sind. Diese vorherrschenden und an der Oberfläche anstehenden Gesteinschichten besitzen eine Mächtigkeit von beiläufig 200 *m*. *W* von Libnitsch kommen darin Kalksteinlinsen vor, angeblich mit Spuren von Fischschuppen.

Das Anthracitflötz, welches in zwei Bänken den tieferen Schichten der mittleren Abtheilung eingeschaltet ist, verdient nur stellenweise diesen Namen, weil es sich nur an einigen Orten ermächtigt, wie z. B. am rechten Bachufer unterhalb der Artilleriemagazine, dann etwa 2 *km* *W* von Hur und eben so weit *NW* von Brod, sowie am entgegengesetzten Rande der Ablagerung bei Lhotitz u. a. Hier überall erreicht die Flötzmächtigkeit höchstens etwas über 1 *m*, gewöhnlich aber nur 0·3 *m*. Daher war HELMHACKER*) der Ansicht, dass an Bauwürdigkeit dieses Anthracitschmitzes nicht gedacht werden könne. Indessen sind Abbauversuche schon vor mehr als 300 Jahren vorgenommen worden, namentlich wurde um das Jahr 1550 von Voselno aus fast die ganze Ablagerung durch einen etwa 3 *km* langen Stollen (St. Eliasstollen) durchfahren, um die Bergbaue bei Hur zu lösen und neuestens wurde berichtet, dass im Herbst 1890 bei diesem letzteren Orte ein neuer Schacht eröffnet wurde, welcher 400 *q* (?) Kohle täglich liefern soll. Die anthracitische Steinkohle wird als sehr rein und von hohem Wärmeeffekt (über 7000 Calorien) gelobt. Merkwürdig ist der geringe Halt an Göldischsilber, welchen E. RAJSKY**) in der Asche mit 0·0113% (0·0078% Ag, 0·0035% Au) bestimmt hat.

Die *Lagerung* der Permschichten ist eine muldenförmige (Fig. 703), indem das Verflächen vom westlichen Rande her gegen Osten, vom östlichen Rande aber gegen Westen gerichtet ist. Am Ostrande ist es verhältnissmässig steil, in der Mitte der Ablagerung wird es flacher. Mehr als 40° scheint aber der Fallwinkel nirgends zu betragen. Die Ablagerung wird von mehreren Verwerfungen durchsetzt, worin eine Hauptschwierigkeit eines lohnenden Abbaues des schwachen Kohlenflötzes beruht. Ursprünglich wurde die Ablager-

*) Berg.- u. Hüttenmann. Jahrb. etc. XXII. Bd. 1874, pag. 98.
**) Vergl. Cziżek, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., V, 1854, pag. 224.

ung für devonisch, dann für jurassisch (Lias) und carbonisch*) angesehen, bis D. STUR**) deren permischen Charakter aus der Flora, die *W* von Hur und *S* von Lhotitz aufgesammelt worden war, nachwies. Die Flora ist ziemlich reich, da in den Schieferthonen im Hangenden des Kohlenflötzes, besonders an einigen Stellen, eine Fülle von Pflanzenresten vorhanden ist. HELMHACKER vermochte 26 Arten zu bestimmen, worunter die bezeichnendsten etwa folgende sind: *Sphenopteris erosa* Morris, *Neuropteris cordata* Goepp., *Odontopteris obtusiloba* Naum. (Fig. 642), *Alethopteris conferta* Sternbg. sp., *Alethopt. pinnatifida* Gutb., *Taeniopteris fallax* Goepp., *Taeniopteris multinervia* Weiss, *Asterophyllites spicatus* Gutb., *Ullmania longifolia* Gein., *Noeggerathia platynervia* Goepp., *Walchia piniformis* Schl. sp. (Fig. 681), *Jordania moravica* Helm. Durch dieselben wird

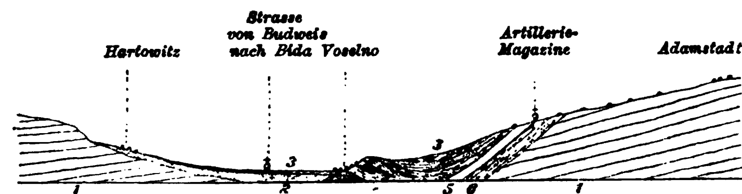


Fig. 708. Profil durch die Budweiser Permablagerung. Nach *R. Helmhacker.*

1 Gneiss. — *2, 8* Tertiär der Budweiser Ebene u. zw. 2 loser Sand, 8 plastischer rother und weisser Thon. — *4, 5, 6* Perm u. zw. 4 (zwischen Voselno und den Artilleriemagazinen soll 4 stehen) rothe und graugrüne Sandsteine und Sandsteinschiefer, 5 schwarzer Schieferthon mit dem Anthracitflötz, 6 Arkose.

das permische Alter der Ablagerung vollkommen bewiesen.

Die kleinen Ablagerungen zwischen Wittingau und Böhmisch Brod. Aus der Wittingauer Ebene und von Mühlhausen sind verkieselte Stämme bekannt, welche allerdings auf secundärer Lagerstätte erscheinen, aber immerhin auf die Möglichkeit verweisen, dass auch hier die an Araucariten und Psaronien so reiche obere permische Schichtengruppe vertreten sein könnte. Das genaue Studium der z. Th. von A. FRIČ gesammelten verkieselten Hölzer und, falls möglich, der Verhältnisse, unter welchen sie vorkommen, dürfte die Frage zur Lösung bringen. Die im Ackerboden bei Mühlhausen *W* von Tabor gefundenen

*) Vergl. Czížek, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., V. 1854, p. 224.
**) Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1872, p. 165.

Stämme werden als *Psaronius radiatus* Ung., *Psar. Zeidleri* Corda und *Psar. asterolithus* Cotta angeführt. Auch *Myelopitys medullosa* Corda wird von dorten genannt.

Genauer bekannt ist eine kleine postcarbonische Insel östlich von Tabor. Diese Ablagerung des Rothliegenden erstreckt sich südwestlich von Chejnov gegen Turowetz in der Umgebung von Neudorf. Das herrschende Gestein ist röthlicher, zum Theil grauer Sandstein, welcher vom Chejnover bis zum Hrober Bache anstehend gefunden wird. Die besten Aufschlüsse bestehen am Kazdaberg (447 *m*), wo D. STUR*), der Entdecker dieser Insel, das Streichen der Sandsteinschichten südnördlich, das Fallen gegen Osten gerichtet fand. Versteinerungen sind keine gefunden worden.

Weiter nördlich trifft man eine ähnliche postcarbonische Insel inmitten des Gneissgebietes des böhmisch-mährischen Hochlandes *W* vom Wlaschim bei den Dörfern Nesperská Lhota, Chobot und Čeliv**). An der Oberfläche erscheinen hier fast nur graurothbraune Sandsteine. Die Reihenfolge der Schichten ist vornehmlich durch den Bergbau bekannt geworden, welcher hier im J. 1868 unternommen wurde und zur Erschürfung eines etwa 30 *cm* mächtigen Kohlenflötzes geführt hat. Im Liegenden desselben erschien ein grauer, Muscovit führender, sehr unvollkommen schieferiger Sandstein. Hierauf das Kohlenflötz mit schwarzbrauner, stark glänzender, nicht abfärbender, leicht in prismatische Stücke zerfallender Kohle; über derselben fast schwarze dünnschichtige, feinkörnige, vollkommen schieferige Schieferthone mit zahlreichen, jedoch nicht gut erhaltenen Pflanzenresten. Noch weiter hinauf finden sich graue grobschichtige Schieferthone ein, die je weiter nach oben immer sandsteinartiger und zugleich roth werden. In die grauen Schieferthone ist eine Schicht grauen lettigen Schieferthones eingelagert. HELMHACKER führt aus dieser Ablagerung folgende Pflanzenreste an: *Spongilopsis dyadica* Gein.; *Sphenopteris Naumanni* Gutb.; *Pecopteris arborescens* Schloth. sp. (Fig. 643); *Cordaites* sp. und *Cardiocarpon orbiculare* Ett. Auch Fischschuppen und ein Coprolith wurden hier gefunden.

Noch weiter nördlich breiten sich postcarbonische Schichten bei Diwischau aus. Der nördliche Theil dieser

*) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IX, 1858, p. 688.
**) J. Krejči, Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1868, pag. 239. — R. Helmhacker, Archiv etc. II. 1877, pag. 440.

Stadt liegt schon darauf und von hier erstrecken sie sich nordwärts zum Hegerhause Čensko, im Osten zu beiden Seiten der Strasse zum israelitischen Friedhof und gegen Mněchňov, im Westen gegen Dalov, ohne aber dieses Dorf zu erreichen. Im Liegenden erscheinen vornehmlich Conglomerate, im Hangenden rothe glimmerige Sandsteine.

Nordwestlich von hier, *N* bei Doubrawitz, südwestlich von Říčan, kommen rothe, an der Oberfläche gänzlich zu Ackerboden verwitterte Schichten vor, die ebenfalls für permisch gehalten werden.*)

Ablagerung von Schwarz Kosteletz und Böhmisch Brod. Diese ziemlich umfangreiche Partie des Postcarbons im östlichen Mittelböhmen erstreckt sich vom Sazavaflusse bei Silber Skalitz nordwärts über Schwarz Kosteletz und Böhmisch Brod bis in die Elbeniederung, wo sie von alluvialen Gebilden bedeckt wird. Auch im Osten verbergen sich die permischen Schichten unter den Alluvionen der Zásmuker, Kouřimer und Plaňaner Gegend, jedoch unterliegt es keinem Zweifel, dass sie unter der Decke derselben vom Gneiss des böhmisch-mährischen Hochlandes begrenzt werden, welcher im Süden, *O* von Silber Skalitz bei Drletín, das Perm deutlich discordant unterlagert. Im Westen wird die Ablagerung theils von Phylliten, theils von Granit begrenzt und im nördlichen Theile auch von jüngeren Gebilden bedeckt.

Die ganze Ablagerung stellt eine Einklemmung zwischen dem Gneiss des böhmisch-mährischen Hochlandes und dem mittelböhmischen Granitgebirge vor. Nördlich von Silber Skalitz über Voplan, Konojed und Nučitz bis zum Radlitzer und Krymlover Plateau breitet sich das Postcarbon in zusammenhängender Erstreckung aus; um Schwarz Kosteletz und Böhmisch Brod wird dasselbe aber zum grossen Theil von Kreideablagerungen und Alluvien bedeckt, so namentlich in einem Zuge von Prusitz über Schwarz Kosteletz, Přehvozd, Tuchoraz, Liblitz bis Poříčan, mit einer Ausbuchtung gegen Kaunitz und einem zweiten, mehr gegliederten Zuge von Prusitz über Brník, Močedník, Sineč und Lstiboř bis Poříčan, welcher hauptsächlich bewirkt, dass das Postcarbon in diesem Theile nur in den zahlreichen Thaleinschnitten unter der Kreidedecke zu Tage tritt. Im Osten wird dieser

*) Friedr. Katzer, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXIIII 1888, pag. 372.

Zug von dem Chotejš-Kšeler Thale abgeschnitten, welches bei südnördlichem Verlaufe die granitische Unterlage der permischen Schichten entblösst. Es scheint einer gewaltigen Verwerfungskluft zu entsprechen, an welcher der westliche Theil der Ablagerung abgesunken ist. Diese Kluft scheint auch die eigentliche Grenze zwischen dem Gneiss- und Granitgebirge zu bezeichnen.

Das allgemein herrschende Gestein ist ein vorwaltend rother Sandstein. An günstigen Aufschlüssen trifft man aber zu unterst Conglomerate, deren durch eine glimmerig thonige, meist rothe Bindemasse verkittete Geröll selbst Kopfsgrösse erreichen. Dieselben bestehen durchwegs aus archaeischen Felsarten: rothen Gneissen, Hornblendegesteinen, Graniten, Dioriten usw. Ueber denselben folgen erst Sandsteine, meist von ziemlich lockerem Gefüge und rother, jedoch schichtweise auch brauner, rostgelber und grauer Farbe, welche stellenweise mit Conglomeratlagen abwechseln und welchen auch graue Schieferthonschichten eingeschaltet sind. Die rothen Sandsteine und Sandsteinschiefer pflegen häufig blau- oder grüngrau gefleckt zu sein. Die Schichtung des Sandsteines ist meist eine vollkommene, ausgenommen jene ziemlich grobkörnigen Lagen der Liegendzone, welche arkosenähnliches Aussehen besitzen, wie bei Tismitz, der Chrast- und Peklovmühle usw., und an einigen Stellen, wie z. B. den beiden letztgenannten Orten durch einen Gehalt an Malachit und Azurit ausgezeichnet sind. Bei der Peklovmühle, dann *NO* von Nouzov am Fusse des Dobrušhügels und *NO* von Močedník bei Vitítz treten im Liegenden der Ablagerung schwache Flötzchen unreiner Steinkohle, beziehungsweise Brandschiefer auf (Fig. 704), welche früher Gegenstand eines wenig ergiebigen Abbaues waren. In den obersten Schichtenzügen erscheinen Kalksteinconcretionen und am Nordende der Ablagerung bei Kaunitz, wo sich das Perm unter dem cenomanen Quadersandstein verbirgt, ganze Kalksteinschichten von röthlichgrauer Farbe, die leider sehr arm an Petrefacten sind. Desgleichen erscheint südlich vom alten Tuchorazer Schloss im rothen Sandstein dichter grauer, in dünne Platten abgesonderter Kalkstein, der einzelne Spuren von Versteinerungen enthält. Das wenig mächtige Lager ist aber gegenwärtig fast gänzlich ausgebeutet.

Die Mächtigkeit des Postcarbons ist am westlichen Rande der Ablagerung besonders im Süden am Zvánowitzer Bache eine verhältnissmässig geringe, in der Mitte der Ab-

lagerung aber sehr bedeutend. Bei Böhmisch Brod in der Richtung gegen Tuchoraz, bei Přehvozd, Peklov, Schwarz Kosteletz und im Waldgebiete von Konojed bildet bloss der obere rothe Sandstein ansehnliche Berge und steht an Gehängen und in Steinbrüchen häufig in mehr als 20 *m* hohen Wänden an. Bei Přistoupín *SO* von Böhmisch Brod wurde seinerzeit zum Zwecke der Ermittelung von Kohlenflötzen mit grossem Kostenaufwand eine Bohrung vorgenommen und eine Tiefe von etwa 1000 *m* erzielt, ohne dass das Grundgebirge erbohrt worden wäre und leider auch ohne dass Kohlenflötze gefunden worden wären. J. Krejčí hat diese überraschende Mächtigkeit des Rothliegenden dadurch zu erklären gesucht, dass die Bohrung gerade auf einer Verwerfungsspalte stattfand, durch welche die wirkliche Mächtigkeit vervielfacht wird.

Die *Lagerungsverhältnisse* sind im Ganzen einfach. Im südlichen Theile der Ablagerung ist das Streichen der

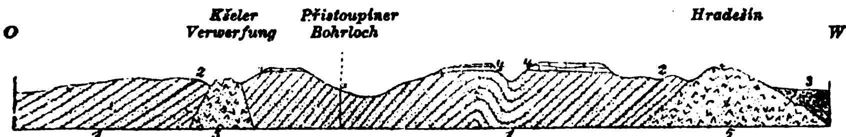


Fig. 704. Profil durch die Permablagerung bei Böhmisch Brod. Nach *J. Krejčí.*

1 Postcarbon. — 2 Kohlenflötzchen. — 3 Phyllit. — 4 Kreidegebilde. — 5 Granit

Schichten im Allgemeinen südwestlich, das Fallen unter etwa 30° nordöstlich, nur am westlichsten Rande am Zvánowitzer Bache verflächen die Schichten westwärts, gewissermassen unter den Granit. Im nördlichen Theile der Ablagerung wendet sich das Streichen mehr gegen Norden und das Verflächen ist fast durchwegs östlich oder ostnordöstlich, und zwar zum Theil unter recht steilen Winkeln. Krejčí nimmt eine Aufwölbung der Schichten an (Fig. 704). Im östlichen Theile, dort wo im Thale von Kšel und Vititz (Bilaner Bach) unter dem Postcarbon Granit an die Oberfläche kommt, scheint die Ablagerung in südnördlicher Richtung von einer Dislocationsspalte durchsetzt zu werden, an welcher sich die Lagerungsverhältnisse ähnlich gestalten dürften, wie an der Přibramer Lettenkluft (Fig. 182).

In palaeontologischer Hinsicht ist die Schwarz Kosteletz-Böhmisch Broder Ablagerung ziemlich arm, da Petrefacten nur aus den Begleitschichten der Kohlenflötzchen und

spärlich aus den Kalksteinen bekannt sind. Von Thierresten sind nur einzelne Fischschuppen gefunden worden und von Pflanzenresten werden 25 Arten angeführt, worunter Farne entschieden vorherrschen Die Fundorte sind bei Peklov nördlich von Schwarz Kosteletz, bei dieser Stadt auch an anderen Orten und bei Böhmisch Brod. Die häufiger vorgekommenen Arten sind: *Odontopteris obtusiloba* Naum. (Fig. 642); *Pecopteris arborescens* Schloth. sp. (Fig. 643), *Pecopt. dentatus* Goepp.; *Alethopteris Serlii* Brongt. (Fig. 645), *Alethopt. aquilina* Brongt.; *Calamites canaeformis* Schloth., *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654); *Asterophyllites equisetiformis* Schloth. sp. (Fig. 667); *Annularia longifolia* Brongt. (Fig. 648); *Walchia piniformis* Sch. (Fig. 681), *Walchia flaccida* Goepp. (Fig. 682); *Cordaites borassifolius* Stbg. (Fig. 683); *Cardiocarpum Gutbieri* Gein. KARL FEISTMANTEL betont die palaeontologische Uebereinstimmung mit den Kounover Schichten.

Ablagerungen im Eisengebirge. Im Bereiche des Eisengebirges (S 545 ff.) erscheinen Gebilde, welche für postcarbonisch gehalten werden, in zwei kleinen Partien in der Terraineinsenkung zwischen Seč und Rudov. Die erste befindet sich *N* von Seč (*SO* von Ronov) und besteht wesentlich aus ziemlich festen rothbraunen Arkosen, Sandsteinen und Conglomeraten, die flach gegen *N* einfallen. Die andere breitet sich etwas weiter westlich in der Thalniederung zwischen Počátek, Kraskov, Skoranov, Nový Dvůr bis gegen Rudov aus und lehnt sich an das nordöstliche Gehänge der Kaňková Hora an. Das vorherrschende Gestein ist ein bröckeliger Quarzsandstein mit thonig glimmerigem rothem Bindemittel; feste Conglomerate und graue Schieferthone (mitten in Kraskov) erscheinen nur selten. Am Fusse der Kaňková Hora kommen oberflächlich verstreut auch Knollen von röthlichem Hornstein und Jaspis vor, die möglicherweise verwitterten Permschichten entstammen. Das Verflächen der Schichten scheint vorwaltend gegen *S* gerichtet zu sein. Die Sečer Ablagerung besitzt nur etwa 1 *km* im Durchmesser, die Počáteker ist cca 5 *km* lang und 2 *km* breit. Die erstere ruht auf Syenit und Granit, die letztere theils auf Granit, theils auf Gneiss. Die Mächtigkeit der Ablagerungen ist gering (10—20 *m*). Aufschlüsse gibt es nur wenige, der Umfang der Partien lässt sich aber ziemlich genau feststellen, weil der Ackerboden im Bereiche derselben roth gefärbt erscheint.

Die Ablagerung an der Ostgrenze Böhmens bei Wildenschwert, Landskron und Geiersberg reiht sich nicht nur unserer Eintheilung gemäss, sondern wegen der übereinstimmenden Gesteinsbeschaffenheit und Schichtenfolge an die übrigen schon beschriebenen Partien des Postcarbons östlich von der Moldau an. Denn wie in diesen in der Liegendzone Conglomerate, im Hangenden rothe Sandsteine vorherrschen, so trifft man dieselben auch in der östlichsten Partie. Es ist hierauf immerhin Gewicht zu legen, weil bei dem gänzlichen Mangel an Versteinerungen der petrographische Habitus der Gesteine den einzigen Anhaltspunkt zu einem Vergleiche bietet.

Die Postcarbonablagerung an der Ostgrenze Böhmens bildet die Fortsetzung jenes langen Zuges, welcher von Mährisch Kromau über Rossitz, Letowitz und Mährisch Trübau an der Westseite des mährischen Syenitmassives hinzieht und zwischen Abtsdorf und Landskron die böhmische Grenze überschreitet. An der Grenze bei Türpes, Thomigsdorf und Luckau wird er von jüngeren Gebilden bedeckt, unter welchen nur einzelne Inselchen zum Vorschein kommen. Von Rudelsdorf an erstreckt sich das Perm aber in ununterbrochenem Zuge über Dittersbach, Liebenthal, Friedrichswald und Žampach bis gegen Lititz. Dieser Zug wird im Osten von einer Linie begrenzt, die von Landskron *W* an Rothwasser vorbei über Geiersberg, Schreibersdorf, Dlouhonowitz bis gegen Bohousov gezogen werden kann. Die westliche Grenze ist scharf durch Kreideablagerungen bezeichnet und zieht von der Hermigsdorfer Höhe, *O* an Triebitz vorbei, über Rathsdorf bis Tschernowir am Stillen Adler, dann am anderen Ufer über die Friedrichswalder Höhe und Hlavná zum Wilden Adler bei Lititz. Unter den Kreidegebilden breitet sich das Postcarbon allenfalls noch weiter gegen Westen aus, wie sich daraus ergibt, dass in dem Thaldurchriss des Wilden Adlers bei Wildenschwert um Kerhartitz und weiter westlich bei Hrádek auf der archaeischen Unterlage unter der Kreidedecke Permschichten zum Vorschein kommen, deren Mächtigkeit hier allerdings so gering erscheint, dass ein Auskeilen des Postcarbons in westlicher Richtung sehr wahrscheinlich ist.

In dieser ganzen Erstreckung sind rothe thonige Sandsteine das an der Oberfläche herrschende Gestein. Einen Einblick in die Schichtenfolge vermag man nur an sehr wenigen Stellen, wie im Adlerthal unterhalb Geiersberg, bei

Rothwasser und Žampach zu gewinnen Zu unterst, direct auf dem archaeischen Grundgebirge liegen grobe Conglomerate, deren Verbreitung jedoch eine beschränkte ist. Hierüber folgen die erwähnten, meist rothen, glimmerigen Sandsteine und Sandsteinschiefer, in deren unterer Zone durch einen Kohlenschurf bei Rothwasser schwarze Schieferthone mit dünnen Kohlenschnürchen nachgewiesen wurden. Hier erscheinen auch Knollen eines kieselreichen Kalksteines, bei Žampach aber treten im Hangendsten der Ablagerung graurothe Kalksteine in ganzen Schichten auf.

Die *Lagerungsverhältnisse* sind wesentlich durch die tektonischen Vorgänge beeinflusst, welche die Entstehung des Adlergebirges bewirkten (vergl. S. 533 ff.). An der Ostgrenze der Ablagerung bei Luckau, Landskron, Rothwasser, Geiersberg, Schreibersdorf, Dlouhonowitz sind die Schichten äusserst steil gehoben, ja oft fast senkrecht stehend. Weiter westlich wird das Fallen der Schichten flacher. Das Schichtenstreichen entspricht im Ganzen der Längserstreckung der Ablagerung, beziehungsweise der Hebungsaxe des Adlergebirges (*NW*), wovon Ausnahmen vornehmlich am östlichen Rande vorkommen. Das Verflächen ist meist westlich oder südwestlich.

Petrefactenfunde sind mir aus dieser Ablagerung nicht bekannt.

d) Das Postcarbon auf der Süd- und Ostseite des Riesengebirges.

Ablagerung am Südfusse des Riesengebirges. Diese Ablagerung erstreckt sich von Eisenbrod und Rovensko ostwärts über Semil, Lomnitz, Neu Paka, Starkenbach, Petzka, Hohenelbe, Arnau bis Trautenau und Eipel. Sie bildet ein langgestrecktes Viereck, welches sich südlich von der Begrenzungslinie des Riesengebirges (S. 456 u. 484) von Parschnitz an der Aupa bis Eisenbrod ausbreitet und zwar bis Eisenstadtl, Böhm. Proschwitz, Kal, Neuschloss, Prausnitz und Podhrady bei Eipel. Dieses ganze postcarbonische Vorland des Riesengebirges hat K. v. Kořistka*) von Ost nach West in orographischer Beziehung folgendermassen gegliedert: das Plateau von Soor, das Hügelland von Wiltschitz, den Zwitschin-Rücken mit seinen Vorlagen, das Plateau von Falgendorf und den Kozákov-Rücken.

*) Archiv etc. II. Bd., 1. Abth. Prag 1877.

Das Plateau von Soor wird im *NW* vom Trautenauer und Pilnikauer Thale, im *W* und *SW* vom Elbethale, im *SO*, *O* und *NO* vom Aupathale umgeben. Es besitzt fast eine kreisrunde Ausdehnung und steigt von 300—350 *m* Seehöhe an der Sohle der Thalfurchen rasch zu 400 *m* auf, um sich dann weiter in flachen Wellen bis zu 600 *m* Seehöhe zu erheben. Der höchste Punkt des Plateaus ist der Gamberg bei Prausnitz-Kaile (607 *m*), die zweithöchsten Berge: der Fichtenberg und die Graue Koppe bleiben unter 600 *m* (584, bezw. 552 *m*). — Das Hügelland von Wiltschitz und Nieder Langenau schliesst

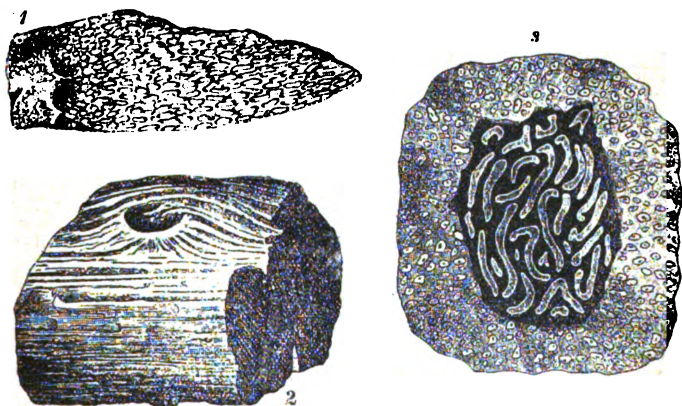


Fig. 705 bis 707. Verkieselte Stämme des böhmischen Postcarbons. Z. Th. nach *K. Feistmantel.*

1 Psaronius cf. Cottai Corda. Querschnitt in nat. Gr. — *2 Araucaroxylon Schrollianum* Goepp sp. — *3 Psaronius infarctus* Ung. 2 und 3 verkleinert.

sich zwar geologisch an das Soorer Plateau an, umfasst aber orographisch die Verlängerung von drei Rücken des Hochgebirges: jenem des Wachur Berges, des Böhmischen und des Schwarzen Berges. Diese Rücken fallen zwar dort, wo die krystallinischen Schiefer aufhören, 3—400 *m* tief steil gegen Süden ab, wodurch die geologische Grenze des eigentlichen Riesengebirges sehr deutlich gekennzeichnet ist; allein die zwischen den Rücken in's Vorland austretenden Bäche haben hier durch ihre erodirende Thätigkeit Verlängerungen derselben zu Stande gebracht, welche dem Postcarbon angehören und als Vorlagen des Riesengebirges zu betrachten sind, umsomehr, als sie in Folge des ver-

schiedenen geologischen Aufbaues von ihrer ursprünglichen Richtung abgelenkt erscheinen. Die höchsten Kuppen in diesem Gebiete sind: der Sepl Berg bei Jungbuch (582 *m*), der Wiltschitzer Berg (542 *m*) und der Koppenberg bei Forstbad (525 *m*). — Der Zwitschin-Rücken erstreckt sich von *NW* gegen *SO*. Das Centrum desselben, die eigentliche Zwitschin-Kuppe, ist archaeisch (S. 518) und nur die nordwestliche Erstreckung des Rückens gehört dem Perm an, während das südöstliche Ende von Kreidegesteinen gebildet wird. Der höchste Punkt ist 671 *m* hoch. Die Vorlagen des Rückens (Chlum, S. 519) gehören vorwaltend dem Kreidegebirge an. — Das Plateau von Falgendorf schliesst sich bei Mastigbad an den Zwitschinrücken an. Es stellt ein Hochland vor, welches aus den umgebenden Terrainfurchen: dem Elbthale, der Einsenkung von Hohenelbe über Hrabačov bis Ernstthal, der Iserthalfurche und dem Olešnathale, von cca 300 *m* rasch auf 400 *m* Seehöhe ansteigt und dann, stark gewellt, sich selbst bis 550 *m* erhebt, um noch von mehreren Berggruppen überragt zu werden. Eine mehr als 12 *km* lange Bodenerhebung, in deren Mitte Falgendorf liegt, streicht vom Dorfe Bělá über Lewiner Oels bis Gross Borowitz in der Richtung *WNW—OSO*. Auf ihr sind die massigen Kuppen: der Jíva Berg (547 *m*), Babka Berg (548 *m*), Levín Berg (571 *m*), Kaiser Berg (605 *m*) und Čistá Berg (570 *m*) aufgesetzt. Ihre Fortsetzung zieht gegen Klein Borowitz und Döberney weiter fort. In Falgendorf kreuzt sich mit ihr fast rechtwinkelig eine von *N* gegen *S* ziehende Terrainerhebung, welcher der Wachberg (630 *m*) und der Horka Berg bei Studenetz angehören. Aehnlichen Bodenanschwellungen, jedoch ohne bestimmt ausgesprochene Richtung, gehören der Děchník Berg (556 *m*) bei Čikvaska, der Hájisko (597 *m*) bei Mřična, der Kozinec (560 *m*) bei Starkenbach u. a. an. — Jenseits des Olešnathales erhebt sich der oben ziemlich flache von *NW* gegen *SO* ziehende Kozákovrücken, so benannt nach dem höchsten Punkt, dem Kozákov Berge (745 *m*) *SW* von Semil. Der Rücken dacht nach *SW* und *NO* bis zu 500 *m* ziemlich steil, dann bis zu 400 *m* sehr sanft ab und breitet sich hier fast plateauartig aus. Im *SW* gegen das Thal von Leskov-Rovensko ist der weitere Abfall wieder ziemlich steil, ebenso im *NO* gegen das Iser- und Olešnathal. „Gegen *SO* senkt sich der Rücken des Kozákov bis zu 490 *m*, indem er hier zwischen Hořensko und Kl. Kotelsko einen breiten Sattel bildet. Hierauf er-

hebt er sich wieder bei Stružinetz zu 550 *S*, biegt hier nach Süden um, erhebt sich dann bei Hrádek und Krošov bis zu 665 *m*, worauf die Richtung wieder in die ursprüngliche südöstliche umspringt und in dieser Richtung bis Neu Paka fortziehend die schöne, aussichtsreiche Kuppe des Berges Tábor (684 *m*), des wildromantischen Bradlec (561 *m*) und der Kumburg (641) bildet. Auf dieser ganzen Strecke hat der Bergrücken eine Länge von mehr als 25 *km*, wovon jedoch nur etwa die ersten 15 *km* als eigentliche Rückenlänge gerechnet werden können; denn von Neudorf an ist auf der Nordseite die trennende Tiefenlinie des Olešnathales so wenig charakteristisch, dass man von hier an bis Neu Paka schon die Verbindung des Kozákovrückens mit dem Plateau von Falgendorf constatiren kann."

Die orographische Beschaffenheit des Terraines lässt einen Zusammenhang mit dem geologischen Aufbau erkennen, indem die hervorragenden Kuppen und Berge sämmtlich von eruptiven Massengesteinen gebildet werden, welche die postcarbonischen Sedimente durchsetzen.

Die Ablagerung gehört zu jenen, welche am frühesten die Aufmerksamkeit der Geologen fesselten. Fr. A. Reuss 1797, K. v. Raumer 1819, J. Motejlek 1829, Zobel und v. Carnall 1831 und F. X. M. Zippe 1831 waren die ersten, welche sich mit ihr befassten; an dieselben schlossen sich später A. E. Reuss, E. Beyrich, E. Porth, J. Jokély, J. Krejčí und A. Frič an. Das Verdienst, das Postcarbon am Südfusse des Riesengebirges zuerst genauer erforscht zu haben, gehört E. Porth an, dessen treffliche und bislang nicht genügend gewürdigte Darlegungen volle Beachtung verdienen, welche ihnen bei einer Neuaufnahme des Gebietes, die schon des Vergleiches mit den mittelböhmischen Ablagerungen wegen dringend geboten ist, wohl auch zu Theil werden wird. E. Porth unterschied drei Stufen, von welchen die unterste durch Conglomerate, die mittlere durch kupfererzhaltige Sandsteine und die obere durch Hornsteine führende dunkelrothe Schichten hauptsächlich charakterisirt wird. Auch Jokély behält die Gliederung der Ablagerung in drei Stufen bei, welche sich aber mit jenen E. Porth's nicht decken. Seine Eintheilung ist folgende: 1. Untere Stufe, umfassend Conglomerate und Sandsteine, Schieferthone und Sandsteine mit Kupfererzen, Kalkmergel und Brandschiefer. 2. Mittlere Stufe enthält Arkosensandsteine, Schieferthon und Sandstein, Kalkmergel und Brand-

schiefer mit Fisch- und Pflanzenresten. 3. Obere Stufe: grauer Schieferthon und Mergelschiefer mit Hornstein und Brandschiefer, braunrother Schieferthon. J. KREJČÍ hat sich dieser Eintheilung im Ganzen angeschlossen, die einzelnen Stufen jedoch, um sie genau zu fixiren, nach den Orten der typischsten Entwickelung Semiler, Braunauer und Kalnaer Stufe benannt, in welche letztere er das Hangendglied von JOKÉLY's mittlerer Stufe einbezogen zu haben scheint. Seine Auffassung ist in dieser Hinsicht nicht ganz klar.

Solange als neue genaue Aufnahmen zu keinem wohlbegründeten Ersatz für die Gliederung JOKÉLY's geführt haben werden, dürfte es sich empfehlen, dieselbe beizubehalten, wiewohl schon JOKÉLY selbst und nach ihm BEYRICH, sowie namentlich WOLF darauf hingewiesen haben, dass die Eintheilung je weiter gegen Osten, desto weniger den wirklichen Verhältnissen entspricht. Nicht zu verkennen ist die Uebereinstimmung mit der allgemeinen Schichtenfolge in den kleinen Permablagerungen östlich von der Moldau und vielleicht dürfte es genügen, wie in diesen, vom petrographischen Standpunkte aus nur zwei Stufen zu unterscheiden: die untere mit vorherrschenden Conglomeraten, die obere mit Schieferthonen und Sandsteinen, sowie Kohlenflötzchen, beziehungsweise Brandschiefern. Vorläufig werden wir uns aus dem angegebenen Grunde an die JOKÉLY'sche Eintheilung halten.

Die untere oder Semiler Stufe besteht im Liegenden aus Conglomeraten von grauer oder graubrauner Farbe mit bis kopfsgrossen Geschieben von Quarz und krystallinischen Schiefern, gebunden durch ein Sandsteinmittel, das örtlich sehr hervortritt. Schieferthoneinlagen sind selten. Hierüber folgen grünlichbraune oder graue, mitunter kalkige Sandsteine, in welchen stellenweise Kohlenschnüre von 10—70 *cm* Mächtigkeit vorkommen, wie z. B. bei Nieder Stiepanitz, und welche mit Bänken eines gleichfarbigen Schieferthones, der nach obenzu allmälig herrschend wird, wechsellagern. Darin erscheint ein im Durchschnitt 10, aber auch bis 80 *m* mächtiges, von grauen Schieferthonen begleitetes Mergel-Brandschieferflötz mit Lagen oder Mugeln von Mergelkalkstein, Hornstein und Schwarzkohle, stellenweise auch von Thoneisenstein oder Sphaerosideriten, sowie eingesprengten, selten mehr angehäuften Kupfererzen.

Die Stufe ist nur in einem 1 bis 4 *km* breiten Streifen entlang des Riesengebirges, dessen archaeische Gebilde sie

unmittelbar überlagert, verbreitet und kann aus der Semiler Gegend über Starkenbach, Hohenelbe, Hermannseifen, Freiheit bis Trautenau verfolgt werden. Das Brandschieferflötz ist von Semil bis Mohren *S* von Freiheit mehr minder gut aufgeschlossen. Zwischen letzterem Orte und Forstbad besitzt es eine verhältnissmässig flache Neigung und ist

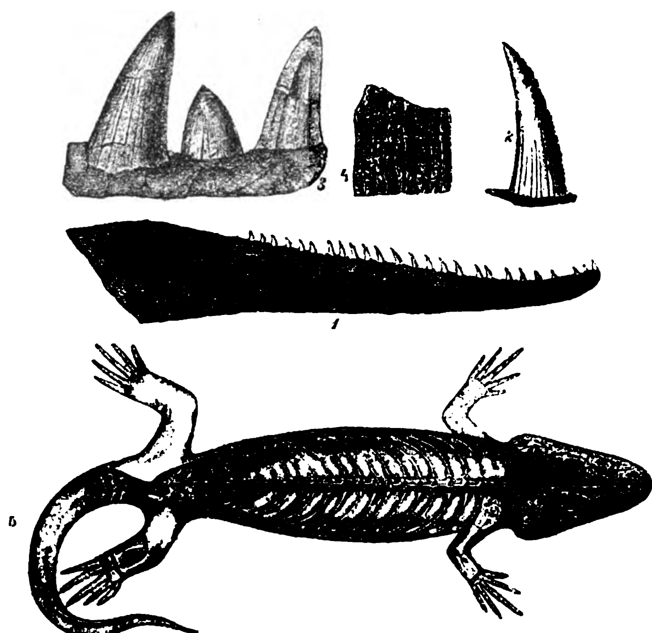


Fig. 708 und *709* **Stegocephalen des böhmischen Postcarbons**
Nach *A. Frič*.

***1, 2 Nýřaniu trachystoma* Fr. 1 Unterkiefer, $^1/_1$ nat. Gr. 2 Zahn aus demselben 6mal vergröss. Gaskohle von Nürschan. — *8, 4, 5 Chelydosaurus Vranyi* Fr. 3 Drei Zähne aus dem Oberkiefer eines fragmentären Schädels von Ruppersdorf bei Braunau, 3mal vergröss. 4 Schmelzfalten von der Spitze derselben Zähne 20mal vergröss. 5 Restaurirtes Thier in $^1/_6$ natürl. Grösse nach Resten aus dem rothen Kalkstein vom Oelberg bei Braunau.**

durch Verwerfungen in vier Lappen getrennt, die durch das Mohrenbachthal scharf abgeschnitten werden, so dass südlich von demselben keine Spur des Brandschiefers mehr erscheint. In Hohenelbe ist eine mehrere Meter mächtige Partie der Brandschiefer eigenthümlich entwickelt. Dieselbe enthält nämlich eine grosse Menge meistens kaum faustgrosser Sphaerosiderite und Thoneisensteinkugeln, welche meist in

Schnüren angeordnet sind und durch Verwitterung sich aus dem Gesteine herauslösen und die Abhänge bedecken. Früher wurden die Brandschiefer häufiger als jetzt von den Landleuten auf den Feldern in kleinen Meilern ausgebrannt, um die an Kali und Phosphorsäure ziemlich reiche Asche als Düngemittel zu gewinnen.*) Gewisse Abarten eignen sich recht gut zur Leuchtgas-Fabrikation und werden zu diesem Zwecke in der That verwendet. An das Brandschieferflötz ist auch das Vorkommen von meist oxydischen Kupfererzen gebunden, wegen welcher es früher an vielen Punkten aufgeschlossen war. Im Liegenden des Flötzes erscheinen, wie erwähnt, an einigen Stellen Schwarzkohlenflötzchen, wie namentlich bei Bitouchov, Přikré, Rybnitz, Unter Stiepanitz und Hohenelbe, auf welche ehedem namentlich bei Stiepanitz Bergbau betrieben wurde. Jokély stellt zur unteren Stufe auch die Brandschiefer mit Schwarzkohlenflötzchen und die Mergelkalksteine bei Nedvěz, Hořensko, Slané und Čikvaska südlich von Semil, welche allerdings einen hohen Horizont derselben einnehmen sollen. Früher wurde hier hauptsächlich der bituminöse Mergelkalkstein abgebaut, da er gebrannt als Düngemittel guten Absatz fand. Gegenwärtig wird auf dem Hořensko-Nedvězer Flötzzuge Steinkohlenbergbau betrieben. Die Zusammensetzung desselben im mittleren Theile von Hořensko wird wie folgt angegeben: Oben brauner Schieferthon 10 *m*, darunter brauner Sandstein 20 *m*, lichtgrauer Sandstein und Conglomerat 1 *m*, grauer Schieferthon mit Pflanzenresten 1 *m*, grauer Mergelkalkstein 2 *m*, Brandschiefer 1 *m*, Schwarzkohle 0·3 *m*, Mergelkalkstein 0·5 *m*, unten grauer Schieferthon. Bei Nedvěz ist die Schichtenfolge ähnlich, nur dass sich hier unter dem etwa 4 *m* mächtigen grauen Sandstein und Schieferthon mit Pflanzenresten ein etwa 2 *m* mächtiger Melaphyrstrom ausbreitet. Die bei Slané und Čikvaska erschürften Flötze sind verworfene Theile des Nedvězer Zuges mit entgegengesetztem (nördlichem) Einfallen.

*) A. E. Reuss, Sitzber. der kais. Akad. Wien, XVIII. Bd. theilt eine Analyse des bituminösen Schiefers von Oberlangenau mit. Dieselbe ergab 5·29% K_2O, 4·73% P_2O_5 und 36·56% organ. Substanz. Von neueren Analysen ist die genaueste jene des bituminösen Schiefers von Hohenelbe von Ant. Bělohoubek (Zprávy o zased. král. č. společ. nauk, 1884). Das frische Gestein enthielt 1·7726% K_2O 0·5017% P_2O_5 und 20·1006% organ. Subst., chemisch gebund. Wasser usw. Durch die Verwitterung des Gesteines erleiden die letzteren Substanzen starke Einbusse, auch nimmt P_2O_5 ab, wogegen der Kaligehalt relativ steigt. Am meisten jedoch wächst der Gehalt an Fe_2O_3.

Die mittlere Stufe des Postcarbons am Südfusse des Riesengebirges (welche J. KREJČÍ Braunauer Stufe benannt hat) besteht in der unteren Zone aus mehr minder orthoklasreichen Arkosen, die vorwaltend in den tiefsten Bänken zum Theil conglomeratisch erscheinen, meist rothbraun gefärbt sind und blassröthliche bis schneeweisse feinkörnige Sandsteine, sowie dunkelrothe bis violette, stark abfärbende, dünnblätterige Schieferthone eingelagert enthalten. Hornsteine und Kalkmergel sind selten. Die Arkosen sind reich an verkieselten Stämmen. Das obere Glied der Stufe besteht vorwaltend aus ziemlich feinkörnigen röthlichen, mitunter gebänderten und geflammten Sandsteinen und glimmerigen Schieferthonen, zum Theile mit hellgrünen Flecken oder Lagen eines chloritischen Glimmers. Stellenweise erscheinen Mergelkalksteine und Hornsteine in ziemlich mächtigen Bänken. Auffallend ist oft der Mangangehalt der Schichten.

Diese Stufe ist auf der Südseite des Riesengebirges am meisten verbreitet, da sie abgesehen von der Zone der unteren Stufe entlang der archaeischen Schiefer des Gebirges und von der stückweisen Bedeckung durch die obere Stufe, das ganze oben umgrenzte Gebiet des Rothliegenden einnimmt. Namentlich erscheint sie im Hangenden der unteren Stufe in einem Streifen, dann zwischen den einzelnen Schollen der oberen Stufe und südlich von diesen letzteren in einer durchschnittlich 1 Meile breiten Zone entlang der südlichen Grenze der Ablagerung. Das Kreidesystem legt sich hier unmittelbar an die Mittelstufe an. JOKÉLY hat hervorgehoben, dass beide Glieder derselben nicht gleichmässig gelagert sind, sondern dass im nördlichen Bereiche das sandig-thonige hangende Glied bis auf einige Ausnahmen, wie zum Beispiel bei Branná *SW* von Hohenelbe, direct die untere Stufe überlagert, während im südlichen Bereiche die Liegend-Arkosen herrschen. Diese Lagerung soll aber keineswegs durch Verwerfungen herbeigeführt sein, sondern es soll hier ein Fall thatsächlich übergreifender Lagerung stattfinden. Die Originalprofile JOKÉLY's Fig. 711 und 712 veranschaulichen seine Auffassung der Verhältnisse am besten.

Die obere oder Kalnaer Stufe besteht aus intensiv rothen sandigen Schieferthonen mit untergeordneten Lagen sehr mürber, glimmerreicher, rother Sandsteine und festerer Arkosen. Sie enthält mehrere Mergelschiefer- und Brandschieferflötze, die von Lagen von Hornstein, Jaspis, Carneol,

Thoneisenstein und Sphaerosideriten begleitet werden, ähnlich wie in der unteren Stufe. An diese letztere erinnern lebhaft auch die im Brandschiefer bisweilen eingeschlossenen Schnüre und Linsen von Steinkohle und die Kupfererzführung, welche jener in der unteren Stufe analog ist.

Diese Stufe bedeckt die tieferen Schichtenzüge grösstentheils nur in einzelnen, meist ostwestlich gestreckten Schollen, den Fragmenten einer ehemals gewiss mehr verbreiteten Decke. Die westlichste dieser Schollen erstreckt sich vom Kozákov über den Stránskoberg und Pohoř, zwischen Hořensko und Stružinetz hindurch bis über Košťálov hinaus. Nördlich davon erscheint ein Lappen bei Čikvaska, südlich bei Lomnitz und Liebstadtl. Deutlicher umgrenzen lässt sich ein noch südlicherer Streifen, der von Kyje *S* von Lomnitz über Žďár, Siřenov, Krsmol bis zum Kloster von Neu Paka verfolgt werden kann. Weiter östlich trifft man einige geringere Schollen zwischen Stikau und Vrchovina sowie *W* von Stupna. Nördlich von hier erscheint eine kleine Partie bei Karlov, dann eine Scholle zwischen Svojek und Merzdorf und noch weiter nördlich ein Zug zwischen Kundratitz und Merzdorf südlich von Starkenbach. Eine grosse Scholle erstreckt sich von Rovnačov über Huttendorf, Kalna, Pelsdorf, Mönchsdorf, Proschwitz bis Arnsdorf *N* von Arnau. In dieser von der grossen und kleinen Elbe durchfurchten Partie ist die Stufe am besten entwickelt. Südlich von derselben, *O* bei Falgendorf und *S* bei Gross Borowitz, sowie östlich von Arnau kommen noch einige geringfügige Lappen vor, sonst aber herrschen im Osten von Arnau über Pil-



Fig 710. Platte mit Fährten von Sauriern. Nach *A. Frič.*

Saurichnites Rittlerianus Hochst. Grosse fünffingerige Fährten. Links unter diesen kleine vierfingerige Fährten von *Saurichnites perlatus* Fr. $^1/_{12}$ natürl. Grösse. Aus dem rothen Sandstein des Strážnik-Hügels bei Semil.

nikau bis Trautenau und Eipel an der Oberfläche durchwegs Gesteine, welche der Mittelstufe eingereiht werden. (Vergl Seite 1195).

Mehr Wichtigkeit als den übrigen Gliedern der Stufe kommt den mergeligen und bituminösen Schichten zu, welche die grösste Aehnlichkeit mit jenen der unteren Stufe besitzen. Werden nun diese als erstes Brandschieferflötz bezeichnet, so bilden jene das zweite Brandschieferflötz, von welchem wohl zu bemerken ist, dass es E. Porth nicht in die oberste, sondern in das Hangendglied der mittleren Stufe einreiht. Das zweite Brandschieferflötz wurde früher vornehmlich bei Košťálov abraummässig für die Reichenberger Gasanstalt gewonnen, und auch anderwärts abgeteuft, jedoch erwies es sich weniger anhaltend als das untere Flötz. An mehreren Orten, namentlich im südlichen Strich, fehlen die Brandschiefer und es erscheinen nur die sie sonst begleitenden mergeligen grauen Schieferthone mit Schnüren von Hornstein, Jaspis usw. An anderen Stellen herrschen wieder Kalksteine auffallend vor, wie zum Beispiel bei Tatobyta *N* von Rovensko (welche Kalke Krejčí aber zur Mittelstufe einbezieht). Die Kupfererzführung ist eine analoge wie beim unteren Brandschieferflötz, und war die Hauptursache, weshalb das Flötz an vielen Stellen, z. B. am Kozákov, bei Pohoř, Huttendorf, Ober und Nieder Kalna, Hennersdorf, Pelsdorf, Nieder Langenau, Forst usw. aufgeschlossen wurde.

Bezüglich des Verhältnisses zur mittleren Stufe führt Jokély an, dass die obere Stufe theils auf dem oberen, theils aber auch direct auf dem unteren Gliede der mittleren Stufe ruht und dass einige Schollen den älteren Schichten deutlich discordant aufliegen. Auch komme es vor, dass Schollen der oberen Stufe keilförmig zwischen die älteren Schichten eingeklemmt sind, wie besonders auffällig am Klimentberg *SW* von Starkenbach zu sehen sei (Fig. 712).

Die Parallelisirung dieser drei Stufen des Postcarbons am Südfusse des Riesengebirges mit den permischen Ablagerungen Mittel- und West-Böhmens ist sehr schwierig durchzuführen. Wir werden dieselbe erst versuchen, nachdem wir auch das Perm des östlichen Vorlandes des Riesengebirges werden kennen gelernt haben. (S. 1206 ff.)

Nun wollen wir noch die *Lagerungsverhältnisse* der ganzen Postcarbonablagerung am Südfusse des Riesengebirges zusammenfassend überblicken. Die Lagerung ist im

Grossen und Ganzen muldenförmig, indem die Schichten im nördlichen Bereiche gegen Süden, im südlichen aber gegen Norden verflächen. Die Muldenaxe erstreckt sich von West gegen Ost und der nördliche Muldenflügel fällt bedeutend steiler gegen dieselbe ein, als der südliche. Das Streichen der Schichten ist im Allgemeinen west-östlich, nur die Conglomerate der unteren Stufe, welche unmittelbar dem archaeischen Riesengebirge auflagern, machen in ihren Streichungslinien bei ziemlich steilem Verflächen (20—50° *S*) alle Biegungen der Urgebirgsgrenze mit. Je weiter südlich, desto deutlicher tritt das west-östliche Streichen hervor und das Schichtenfallen wird flacher. Das untere oder erste Brandschieferflötz besitzt ein südliches Verflächen von 20° bis 25°. Das zweite oder obere Brandschieferflötz besitzt ein südliches Einfallen nur in seinen nördlichen Ausbissen. Die mittlere und obere Stufe zeigt im grössten Theile ihrer Verbreitung, südlich von Lomnitz, Liebstadtl, Rovnačov, Arnau, Pilnikau, flaches nördliches Fallen.

Im Einzelnen erscheint die Lagerung vielfach gestört. Namentlich scheint die ganze Ablagerung von einer Anzahl beiläufig der Hebungsaxe des Riesengebirges parallel verlaufender Dislocationsspalten durchsetzt zu werden, die sich besonders im westlichsten und östlichsten Theile mit nordwestlichen, beziehungsweise fast südnördlichen Verwerfungen combiniren, wodurch die Ablagerung in Schollen zerlegt erscheint, die gegen einander mannigfaltig verschoben sind. (Vergl. Fig. 711, 712). Es ist sehr möglich, dass die von JOKÉLY mehrfach betonte übergreifende Lagerung der einzelnen Stufenglieder (vergl. weiter oben) auch nur auf Dislocationen zurückzuführen ist. Zur Feststellung dieser Verhältnisse ist eine neue systematische Aufnahme des Gebietes unbedingt nöthig.

Auch in palaeontologischer Hinsicht lässt unsere Kenntniss des Postcarbons am Südfusse des Riesengebirges noch sehr viel zu wünschen übrig. Beide Brandschieferflötzzüge sind reich an organischen Einschlüssen, namentlich haben sie zahlreiche Fischreste und Pflanzenabdrücke geliefert, und die Arkosen sind reich an verkieselten Hölzern. Die Zahl der festgestellten und beschriebenen Arten beider organischen Reiche ist aber bis jetzt verhältnissmässig gering. In den ersten beiden Bänden seiner Beschreibung der Permfauna Böhmens führt A. FRIČ noch keinen Thierrest

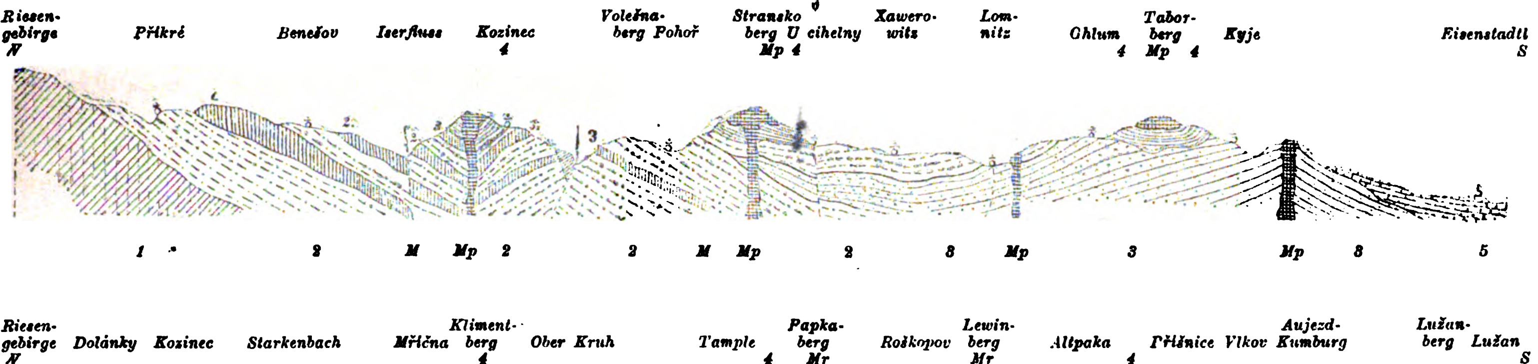




Fig. 711 und 712. Zwei von *J. Jokély*'s Profilen durch das Postcarbon am Fusse des Riesengebirges.

1 Archaeische Gesteine. — 2 Untere Stufe, 3 mittlere Stufe in zwei Glieder getrennt, 4 obere Stufe des Postcarbons. — 5 Kreidegebilde. *M* ältere Melaphyre: 1., 2., 3. erstes, zweites und drittes Lager. *Mp* jüngere, *Mr* jüngste Melaphyre. — *P* Porphyr. — *B* Basalt.

aus der Ablagerung an. Von früher her*) sind bekannt: Fährten von *Saurichnites salamandroides* Gein. und *Saurich. lacertoides* Gein. von Unter Kalna, Branná und Huttendorf; dazu kommen neuestens bei Semil entdeckte 12 *cm* lange und 13 *cm* breite, fünffingerige Fährten des Riesensauriers *Saurichnites Rittlerianus* Hochst. und kleine vierfingerige Fährten von *Saurich. perlatus* Frič (Fig. 710), ferner *Xenacanthus Decheni* Beyr. *(Pleuracanthus?)* von Hohenelbe, Kalna, Košťálov, Semil, *Acanthodes gracilis* Röm. von Hohenelbe, *Palaeoniscus Rohani* Haeckel (Fig. 715) von Semil, Košťálov, Kalna *Pal. Vratislavensis* Ag. (Fig. 716) von Kalna, Arnau, *Pal. angustatus* Gein. von Kalna, Branná, Huttendorf, *Pal. Kablikae* Gein. von Kalna, *Pal. lepidurus* Ag. angeblich von Hohenelbe, *Pal. luridus* Haeck., *Pal. obliquus* Haeck., *Pal. caudatus* Haeck. und *Pal. Reussi* Haeck.**) sämmtlich von Semil.

Pflanzenreste wurden hauptsächlich bei Nedvěz, Hořensko, Čikvaska, Stiepanitz, Ploučnitz *S* von Lomnitz, Krsmol, Neu Paka, Petzka, Kalna und Hohenelbe gesammelt. Namentlich werden folgende Arten genannt: *Hymenophyllites semialatus* Gein., *Neuropteris tenuifolia* Schloth., *Odontopteris obtusiloba* Naum. (Fig. 642), *Adiantites aquilina* Brongt., *Pecopteris arborescens* Schloth. sp. (Fig. 643), *Pecopt. oreopteridis* Goepp., *Alethopteris Serlii* Brongt. (Fig. 645), *Lonchopteris rugosa* Brongt., *Taeniopteris abnormis* Gutb., *Psaronius infarctus* Ung. (Fig. 707), *Psaron. radiatus* Ung., *Psar. helmintholithus* Cotta, *Psar. scolecolithus* Ung., *Psar. bohemicus* Corda, *Psar. Haidingeri* Stenzl, *Psar. asterolithus* Cotta, *Tempskya pulchra* Corda, *Temp. microrhiza* Corda, *Temp. macrocaula* Corda, *Calamites Sukkowi* Brongt. (Fig. 653), *Calam. approximatus* Brongt. (Fig. 654), *Asterophyllites equisetiformis* Schloth. sp. (Fig. 667), *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongt. (Fig. 650), *Stigmaria ficoides* Brongt. (Fig. 678), *Walchia piniformis* Schl. (Fig. 681), *Araucaroxylon Schrollianum* Goepp. sp. (Fig. 706), *Cardiocarpum Gutbieri* Gein.

Araucariten sind besonders bei Petzka (Burgruine), bei Stupna und am Kozinec bei Starkenbach so reichlich vorhanden, dass man hier in der That von versteinerten Wäldern

*) H. B. Geinitz, Dyas od. die Zechstein-Formation u. d. Rothliegende. Leipzig 1861.

**) Denkschr. d. kais. Akademie, Wien 1850.

sprechen darf. Psaronien finden sich in grosser Menge namentlich um Neu und Alt Paka. J. KREJČÍ ist der Ansicht, dass die Araucariten führenden Sandsteine bei Petzka schon dem oberen Postcarbon angehören, d. h. den Zechstein in Böhmen vertreten könnten.

Ablagerung auf der Ostseite des Riesengebirges. Durch die Eipeler Mulde und das Thal von Parschnitz wird von der grossen, eben beschriebenen Erstreckung jener Theil des Postcarbons getrennt, welcher sich hauptsächlich in der Braunauer Landesausbuchtung ausbreitet und welchen wir als Ablagerung auf der Ostseite des Riesengebirges bezeichnen. Die am Südwestfusse des Schwadowitzer Rückens entlang der Kreide zu Tage ausgehenden echten Carbonbildungen kennzeichnen einen Senkungsbruch (S. 1139), welcher die eigentliche Grenze zwischen den beiden Ablagerungspartien am Fusse des Riesengebirges bildet. Knapp südlich von diesem Bruche bei Roth Kosteletz und Nachod erscheinen zwar auch postcarbonische Bildungen, die sich aber durch ihr übereinstimmendes Streichen und nördliches Verflächen geologisch wohl mehr an die südliche Ablagerung anschliessen, indessen der Uebersichtlichkeit halber im Anschluss an die östliche Ablagerung beschrieben werden sollen.

Die *orographischen Verhältnisse* der Ablagerung auf der Ostseite des Riesengebirges wollen wir an der Hand der trefflichen Schilderung K. v. KOŘISTKA's*) näher besichtigen, weil dieses reich gegliederte Terrain namentlich dadurch von Wichtigkeit ist, dass es gegen Südosten die Verbindung des Riesengebirges mit den mährisch-schlesischen Sudeten herstellt. Oestlich von Schatzlar erhebt sich ein scharfer, von *N* gegen *S* ziehender Rücken, welcher von den östlichen Ausläufern des Riesengebirges nur durch den Sattel von Königshan getrennt ist und den Namen R a b e n g e b i r g e oder U e b e r s c h a a r g e b i r g e führt. Derselbe beginnt *S* von Liebau mit dem Gutschen Berge (853 *m*) steigt in der schönen regelmässig geformten Spitzberg-Kuppe zu 874 *m* an und senkt sich dann bei Albendorf zum Thale des Glasewassers hinab. Die westlichen bewaldeten Abhänge sind steiler als die östlichen. Von diesem porphyrischen Raabengebirge zweigen sich vier deutlich von einander geschiedene Bodenerhebungen ab: der Rücken von Schwadowitz oder Žaltman-Rücken nach *SSO*, das Aders-

*) Archiv etc. II. Bd. 1. Th. p. 103 ff.

bach-Politzer Sandsteingebirge nach *SO*, das Heidelgebirge nach *O* und endlich die vierte Bodenwelle, welche nach *NO* ziehend. das Raabengebirge mit dem Waldenburger Berglande in Preussisch Schlesien verbindet. Diese beiden letzteren Terraingebiete liegen aber schon ausserhalb Böhmens und werden daher nur soweit als nöthig berücksichtigt werden.

Der Schwadowitzer oder Žaltman-Rücken wird vom Raabengebirge durch die Furche von Parschnitz-Albendorf orographisch zwar geschieden, hängt mit demselben aber geologisch zusammen, indem der südliche Theil des Raabengebirges, sowie der Žaltman-Rücke in der Hauptsache aus postcarbonischen Gesteinen aufgebaut sind. Der letztere Rücken erstreckt sich von Petersdorf bei Parschnitz bis Hronov a. d. M. 17 *km* weit in fast gerader Linie. Aus dem Aupathal erhebt er sich in steilen, 50—100 *m* hohen Lehnen bis etwa 400 *m*, wo er sich in sanften Wellen ausbreitet, über welche der eigentliche Rücken mit steilen Böschungen bis zu 650 *m* ansteigt, welcher dann noch im nördlichen Theile von einigen Felswänden: Na pustinách bei Slatina (710 *m*), bei den Bränden (648 *m*), am Hexenstein (721 *m*) und im südlichen Theile von einigen flachgewölbten Kuppen überragt wird.

Das Sandsteingebirge von Adersbach und Politz schliesst sich orographisch unmittelbar an den Schwadowitzer Rücken an, stellt aber in geologischer Hinsicht einen isolirten Theil des dem mächtig entwickelten Kreidesysteme entsprechenden Sandsteingebirges in Nord- und Ostböhmen vor und kommt daher hier vorläufig nicht näher in Betracht. Beachtung müssen wir aber der. sog. Braunauer Mulde und dem dieselbe auf der nordöstlichen Seite umsäumenden Heidelgebirge widmen. Die erstere ist der Thalweg der Steine auf böhmischem Gebiete. Dieser Fluss entsteht in dem waldigen Berglande bei Steinau in Preussisch Schlesien aus einigen Bächen, zieht ursprünglich von Ost nach West, dann von Nord nach Süd in einem fast schluchtartigen Thale, tritt bei Neusorge unterhalb Friedland in Böhmen ein, durchzieht die Braunauer Mulde, welche sich somit gewissermassen als Thalerweiterung darstellt, unb tritt dann unter Ottendorf in's Glätzische aus. Der ganze Untergrund der Mulde, in deren Mitte etwa Braunau liegt, ist permisch; im *SW* wird sie von dem aus Kreideschichten aufgebauten Sternrücken und im *NO* von dem schönen, durchschnittlich 700 *m* hohen Porphyr- und Mela-

phyrrücken des Heidelgebirges oder Braunauer Porphyrgebirges eingeschlossen, über welchen sich einige Kuppen ziemlich namhaft erheben, wie der Spitzberg (879 *m*) bei Grenzdörfel, der Johannesberg (784 *m*) und der Heidelberg (739 *m*) beim Dorfe Johannesberg und der Schulzenberg (751 *m*) bei Schönau. Fig. 713 stellt den grössten Theil der Braunauer Mulde vor. Man sieht hier links den Sternrücken mit der vortretender Felswand der Ringelkoppe und dem spitzigen Hutberge an seinem hinteren Ende, rechts die Bergreihe des braunauer Porphyrgebirges und ganz im Hintergrunde die Waldenburger Berge und das sog. Dürre Gebirge. Dazwischen breitet sich die Mulde aus.

Das Terrain der sich südlich anschliessenden, innerhalb der böhmischen Grenze scheinbar isolirten Partien des Postcarbons zwischen Roth Kosteletz und Nachod, bei Böhm.



Fig. 713. Die Braunauer Mulde. Aufgenommen von der Grossen Heuscheuer. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka.*

Čermá und Giesshübel bietet keine besonders hervorzuhebenden Eigenthümlichkeiten dar. Einige südlicher gelegene, ganz geringe Partien stellen die Verbindung der Ablagerungen am Fusse des Riesengebirges mit dem Landskron-Geiersberg-Lititzer. beziehungsweise mit dem langen mährischen Zuge des Postcarbons (S. 1187) her.

Die echt carbonischen Gebilde des Schatzlar-Schwadowitzer Zuges (S. 1138) werden concordant von postcarbonischen Gesteinsschichten überlagert, welche fast den ganzen Žaltmanrücken zusammensetzen und sich ostwärts bis unter die Kreidesandsteine des Adersbach-Politzer Gebirges erstrecken (Fig. 679). Das herrschende Gestein sind rothe feldspathreiche Sandsteine, welche besonders in den tieferen Lagen in conglomeratische Schichten übergehen, während schichtweise, namentlich aber im Hangenden in bedeuten-

derer Mächtigkeit Schieferthone und Kalksteine auftreten und hier auch ein aus mehreren Bänken bestehendes Steinkohlenflötz erscheint (Fig. 679).

Dieser permische sog. Radowenzer Flötzzug wird in Bezug auf die echt carbonischen Liegendflötze (S. 1138) als Hangendflötzzug bezeichnet. Er beginnt im Norden dicht an der Grenze des Porphyres des Raabengebirges bei Berggraben und zieht in südöstlicher Richtung über Qualisch, Radowenz, Jibka, Wüstrey bis gegen Zlično *O* von Hronov, wo er von den Sandsteinen des Kreidesystemes bedeckt wird. Die Kohlenbänke, deren Anzahl gegen zehn beträgt, besitzen eine sehr verschiedene Mächtigkeit von 5 bis 100 *cm* und verflächen wie die Begleitschichten unter 30—35° in *NO*. Steinkohlenbergbaue bestehen seit einigen Decennien vornehmlich in der Gegend von Qualisch und Radowenz, wo im letzten Jahre etwas über 50.000 Metercentner Kohle gewonnen wurden.

Wahrscheinlich im Hangenden dieses Kohlenflötzes, etwa so wie die Schwarte im Hangenden des Kounover Flötzes, erscheint bei Potschendorf an der Landesgrenze *NO* von Trautenau Brandschiefer mit Koprolithen, anderen Fischresten und Pflanzenabdrücken (worunter auch *Schützia Helmhackeri* Stur vorkommt) und darüber ein Kalksteinflötz. Ueber das permische Alter dieser Schichten kann gar kein Zweifel obwalten. Aehnliche Kalkmergelflötze erscheinen auch anderwärts, wie namentlich bei Wernersdorf und Wapenka. Bei Unter Wernersdorf waren die mit Kupfererzen impraegnirten Kalkflötze seinerzeit Gegenstand eines allerdings geringfügigen Bergbaues.

Die kaolinischen Sandsteine und Conglomerate des Žaltmanrückens sind besonders interessant durch ihren grossen Reichthum an verkieselten Stämmen. Dieselben waren noch vor 30 Jahren zu Tausenden auf der Bergwand von Radowenz gegen die Brandhäuser, auf dem Slatinaer Oberberge und bei Jibka vorhanden. Sie besassen meist einen Durchmesser von 50—65 *cm*, zuweilen selbst bis 150 *cm*, und eine Länge von 30 *cm* bis 2 *m*, selten bis 6 *m*, in welchem Falle sie stets in mehrere Stücke zerbrochen waren. Die meisten Stämme waren oval, einige auch vollkommen rund, aber eine Abrollung war an denselben nicht wahrzunehmen. Die Stämme mussten also an Ort und Stelle gestanden haben, woraufhin H. R. GOEPPERT*) das Vor-

* Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1857, pag. 725. — Ueber die ver-

kommen als versteinten Wald von Radowenz bezeichnete. Die Stämme gehörten hauptsächlich den Arten: ***Araucaroxylon Brandlingii*** Goepp. sp. und ***Araucar. Schrollianum*** Goepp sp. (Fig. 706) an. Gegenwärtig freilich ist der versteinerte Wald fast verschwunden, weil die grossen Stämme alle fortgeschafft und zu verschiedenen Zwecken verbraucht worden sind; an denselben erinnern nur die zahlreichen kleinen Stammfragmente, die sich an den angegebenen Stellen noch vorfinden.

Die versteinerten Wälder befinden sich im Liegenden des permischen Steinkohlenflötzes; im Hangenden desselben folgen meist kaolinreiche rothe Sandsteine und grobkörnigere Arkosen. Von Jibka südostwärts entlang der Kreidegrenze erscheinen die postcarbonischen Schichten thonig-sandig.

Rothe oder rothbraune, mitunter licht gebänderte oder geflammte feldspathige Sandsteine und glimmerige Schieferthone, sowie thonig-sandige Schichten scheinen das ganze etwa 8 *km* breite Adersbach-Politzer Kreidegebirge zu unterlagern, unter welchem sie im Osten am Fusse des Sternrückens entlang der Linie Deutsch Wernersdorf-Kaltwasser wieder zu Tage kommen. Sie füllen dann fast die ganze Braunauer Mulde bis zum porphyrischen Heidelgebirge an der äussersten Landesgrenze aus; nur bei Strassenau und Johannesberg am Fusse des Heidelgebirges kommen unter denselben grobkörnige Arkosen zum Vorschein. Das Streichen der Schichten ist im Ganzen nordwestlich, das Fallen sehr flach südwestlich, zum Theile fast schwebend, dennoch unverkennbar jenem des Radowenzer Flötzzuges entgegengesetzt, so dass das Postcarbon in der Braunauer Landesausbuchtung eine Mulde mit flachem nordöstlichem und steilerem südwestlichem Flügel bildet, deren Mitte das Adersbach-Politzer Kreideplateau einnimmt.

Von grösstem Interesse sind die den glimmerigen Sandstein- und Schieferthonschichten eingeschalteten zwei Züge von Brandschiefern und mergeligen röthlichen, zum Theile auch bituminösen schwarzen Kalksteinen. Der liegende dieser Züge kann aus der Gegend von Tunschendorf in Glatz über Ottendorf, Grossdorf, den Oelberg *N* von Braunau und Heinzendorf bis Ruppersdorf und Grenzdörfel verfolgt wer-

steinten Wälder im nördl. Böhmen u. in Schlesien. 36. Jahresber. der Schles. Ges. für vaterländ. Cultur. 1858.

den, wenn er auch vielfach im Zusammenhange gestört ist. Nördlich von demselben bei Schönau und Hermsdorf in unmittelbarer Nähe des Porphyrgebirges treten Brandschiefer zu Tage, die wohl mit Recht nur für Partien dieses sich unter der Oberflächendecke fast schwebend ausbreitenden Ottendorf-Oelberger Zuges betrachtet werden dürfen, welche in den Thalfurchen durch Erosion entblösst worden sind. Der Kalkstein wurde am Oelberge bei Braunau durch Stollenbetrieb gewonnen und lieferte hier zahlreiche Thierreste von grosser palaeontologischer Wichtigkeit. Auch Ruppersdorf und Ottendorf sind bekannte Fundstätten von Versteinerungen.

Der zweite oder hangende Brandschieferzug ist reicher an Kalkschichten, jedoch weniger mächtig als der erste. Aus der Wünschelburger Gegend in Glatz streicht er, vielfach von Lehm bedeckt, über Bernsdorf, Märzdorf und Hauptmannsdorf bis Halbstadt, wo er vom Steinethale abgeschnitten zu werden scheint. Auch er wird als reich an organischen Einschlüssen bezeichnet.

Jokély hat die gesammten Permbildungen der ganzen Braunauer Mulde seiner mittleren Stufe der Ablagerung auf der Südseite des Riesengebirges und zwar vorwaltend dem höheren Theile derselben eingereiht und den Schwadowitz-Radowenzer Zug in eigenthümlicher Weise gegliedert. Krejčí hat die araucaritenreichen Sandsteine des Žaltmanrückens noch für carbonisch und erst den Radowenzer Flötzzug für permisch angesehen und ist in Betreff des Braunauer Perms nicht nur der Ansicht Jokély's beigetreten, sondern hat die Braunauer Ausbildung der mittleren Stufe für typisch erklärt und diese daher Braunauer Stufe benannt. Wie Jokély hielt auch er diese Gebilde für jünger als die eine sehr ähnliche Fauna führenden Brandschiefer von Semil, Košťálov, Hohenelbe und Hermannseifen, während A. Frič 1889 diese Frage für noch nicht spruchreif erklärte.

Gegenwärtig dürfte kaum mehr angezweifelt werden, dass der ganze Žaltmanrücken und namentlich auch die versteinerten Wälder dem Postcarbon angehören und dass der Radowenzer Kohlenflötzzug im Allgemeinen dem Kounover Hangendflötzzug in Mittelböhmen entspricht. Ein weiterer directer Vergleich ist schwierig durchzuführen, weil viele Umstände darauf verweisen, dass die Bildungsverhältnisse in den Ablagerungen Ost- und Nordostböhmens andere waren als in Mittel- und Westböhmen. Ein Aequi-

valent der Nürschaner Schichten ist in den ersteren überhaupt nicht vorhanden und jene Bildungen, die mit den Kounover Schichten parallelisirt werden können, besitzen doch einen so verschiedenen Charakter, dass die Gleichstellung nicht streng durchgeführt werden kann. Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss der Permablagerung am Fusse des Riesengebirges scheint es am angemessendsten zu sein, die ganze Ablagerung in den Hangendzug des Carbonsystemes in Böhmen einzubeziehen, d. h. sie in Parallele mit den Kounover Schichten zu stellen, jedoch

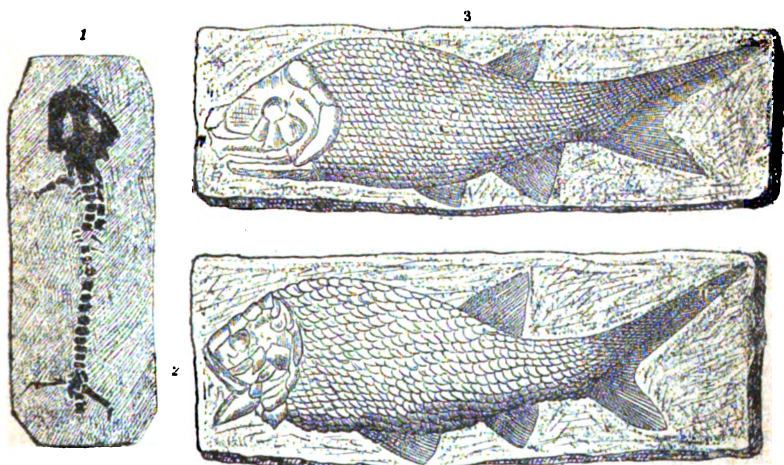


Fig. 714 bis 716. **Thierreste des böhmischen Postcarbons Z. Th. nach A. Frič.**

1 *Melanerpeton pusillum* Fr. Nat Grösse. Oelberg bei Braunau. — 2 *Palaeoniscus Rohani* Häck. Verklein. Košťálov. — 3 *Palaeoniscus Vratislavensis* Agass. Verklein. Ruppersdorf bei Braunau.

die verschiedene Ausbildung hervorzuheben. Die Jokély-Krejčí'sche Gliederung, als nur im westlichen Theile der Ablagerung einigermassen deutlich hervortretend, wird wohl fallen gelassen werden müssen. Würde man sie durch die oben angedeutete ersetzen, dann würde sich für die Semiler und Košťálover Brandschiefer einerseits und für die Braunauer rothen Kalke, beziehungsweise für die Brandschieferflötzzüge der Ablagerung auf der Ostseite des Riesengebirges anderseits beiläufig das gleiche Alter ergeben. Es ist wahrscheinlich, dass diesem Gliede des Postcarbons in Nord-

böhmen aber ein etwas jüngeres Alter zuerkannt werden müsste als der Kounover Schwarte Mittelböhmens. In der Uebersichtstabelle S. 1211 wurde versucht diese Auffassung, welche mit den palaeontologischen Verhältnissen in Einklang zu stehen scheint, zum Ausdruck zu bringen.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Permablagerung auf der Ostseite des Riesengebirges besonders wegen der Thierreste sehr wichtig. A. Frič beschreibt in den ersten zwei Bänden seines schon vielmal genannten Werkes folgende Arten: ***Branchiosaurus umbrosus*** Fr. vom Oelberg bei Braunau, ***Melanerpeton pusillum*** Fr. (Fig. 714) ebendaher, ***Melanerp. pulcherrimum*** Fr. von Ruppersdorf, ***Palaeosiren Beinertii*** Gein. vom Oelberg, eine wahre Seeschlange der Permformation, die wohl 15 *m* lang gewesen ist, *Chelydosaurus Vranýi* Fr. (Fig. 709) ebendaher und ***Sphenosaurus Sternbergii*** H. v. M., dessen Fundort nicht genau angegeben werden kann. Sonst sind noch bekannt: ***Xenacanthus Decheni*** Beyr. vom Oelberg und von Ruppersdorf, ***Pleuracanthus sp.*** vom Oelberg (Fig. 693), ***Palaeoniscus Vratislavensis*** Ag. (Fig. 716) und ***Pal. lepidurus*** Ag. von Ruppersdorf.

Pflanzenreste kommen namentlich in den Begleitschichten des Radowenzer Steinkohlenflötzes, in den schwarzen bituminösen Kalksteinen von Ottendorf, in den Brandschiefern und Schieferthonen des Oelberges bei Braunau und in den analogen Schichten bei Hermsdorf vor. Zu den häufigsten und charakteristischsten Arten gehören: ***Sphenopteris tridactylites*** Brongt., ***Sphen. erosa*** Gutb., ***Hymenophyllites semialatus*** Gein., ***Hymen. complanatus*** Goepp., ***Noeggerathia cyclopteroides*** Goepp., ***Noeg. platynervia*** Goepp., ***Noeg. palmaeformis*** Goepp., ***Neuropteris Loshii*** Brongt., ***Neuropt. tenuifolia*** Schloth., ***Neuropt. auriculata*** Brongt. (Fig. 632), *Callipteris conferta* Brongt. *Callipteris affinis* Goepp., *Odontopteris crassinervia* Goepp., *Odont. serrata* Kut., *Odont. stipitata* Goepp., *Cyclopteris rarinervia* Goepp., *Cyclopt. cordata* Goepp., *Adiantites aquilina* Brongt., ***Pecopteris arborescens*** Schloth. sp. (Fig. 643), ***Pecopt. oreopteridis*** Goepp., *Pecopt. dentatus* Goepp., *Pecopt. Schlotheimi* Goepp., *Alethopteris lingulata* Goepp., *Taeniopteris coriacea* Goepp., *Taen. fallax* Goepp., *Taen. abnormis* Gutb., ***Asterocarpus*** *Geinitzi* Gutb., *Dioonopteris permica* Goepp., ***Sagenopteris*** *taeniaefolia* Goepp., *Schizopteris trichomanoides* Goepp., *Schiz. neuropteroides* Goepp., *Calamites gigas* Brongt., *Cal.*

Suckowi Brongt. (Fig. 653), *Asterophyllites equisetiformis* Schloth. sp. (Fig. 667), *Aster. elatior* Goepp., *Annularia longifolia* Brongt. (Fig. 648), *Annul. sphenophylloides* Zenk. (Fig. 649), *Sphenophyllum Schlotheimi* Brongt. (Fig. 650), diese letzteren drei Arten nur bei Radowenz vorkommend, *Lepidostrobus attenuatus* Goepp., *Lepid. pachystachis* Goepp., *Sigillaria Cortei* Brongt., *Sigil. alternans* L. et H. (Fig. 674), *Sigil. rimosa* Goldb., *Sigil. Brardi* Brongt., *Sigil. denudata* Goepp. (Fig. 676), *Walchia piniformis* Schloth., *Wal. flaccida* Goepp. (Fig. 681, 682), *Wal. filiciformis* Schloth., *Wal. linearifolia* Goepp., *Araucarioxylon Schrollianum* Goepp. sp. (Fig. 706), *Arauc. Brandlingi* Goepp., *Cordaites borassifolius* Stbg. sp. (Fig. 683), *Cord. principalis* Germ. sp. (Fig. 684), *Schützia anomala* Gein., *Schützia Helmhackeri* Stur, *Trigonocarpus fibrosus* Goepp., zahlreiche Arten von *Rhabdocarpus* und *Cardiocarpus*, fast sämmtlich von Braunau, *Didymotheca cordata* Goepp., *Carpolithes membranaceus* Goepp.

Von dem Hronov-Schwadowitzer Permzuge wird nur durch einen schmalen Kreidestreifen bei Zbečník und Bohdašín die oben schon erwähnte Roth Kosteletz-Nachoder Ablagerung des Postcarbons getrennt. Dieselbe wird im Osten von Hronov bis Klein Poříč vom Mettauthale, beziehungsweise von dem archaeischen Mensegebirge begrenzt, überschreitet bei Bĕloves die Landesgrenze und breitet sich in der Lewiner Bucht in Glatz aus, nach Böhmen nur noch im Zipfel *N* von Böhmisch Čermá und dann in einem Ausläufer von Křišnei über Unter Giesshübel bis Sattel herübergreifend. Die westliche Grenze in Böhmen wird von Kreideablagerungen gebildet und im Allgemeinen durch die Ortschaften Lípí (*S* von Nachod), Bražec, Ober Rybník, Roth Kosteletz, Lhota, Bohdašín bezeichnet. Unter der Kreidedecke breitet sich das Postcarbon zwar noch weiter gegen Westen aus, nimmt aber unverkennbar an Mächtigkeit ab und keilt schliesslich ganz aus, so dass *W* von Skalitz das Kreidesystem direct dem archaeischen Grundgebirge aufliegt. Es ist klar, dass man es hier nur mit einer Randbildung zu thun hat. Belege des Gesagten bieten die Thalfurchen des Eipelflusses und seiner Zuflüsse Von der Riesenburg *N* bei Skalitz bis an die Mündung des Liebenthaler Grabens windet sich die Eipel in einer Schlucht, in welcher unter der Kreide das Perm wohl entblösst ist, allein nur wenig zahlreiche Aufschlüsse bestehen Dafür ist die Schich-

tenfolge im Mstėtíner Querthale gut aufgedeckt. Man sieht hier Arkosen in häufigem Wechsel mit rothen thonigen Sandsteinschiefern und Kalkmergellagen, welche zuweilen auch nur einzelne Schrullen bilden. Südlich von der Riesenburg thalabwärts stehen unter den Kreideschichten nur Phyllite und Gneisse an, das Postcarbon erstreckt sich also nicht weiter gegen Süden. Etwas östlicher im Thalbette des Olešnitzer Baches bei Studnitz unterteufen Permschichten die Kreidedecke schon in einer schwachen Lage, deren Mächtigkeit ostwärts gegen Nachod zu rasch anwächst. Der schmale im Eipelthale zu Tage tretende Streifen ist nur ein durch Erosion entblösster Strich des unter der Kreidedecke verborgenen Theiles der Ablagerung am Südfusse des Riesengebirges und zugleich die westliche Fortsetzung der grösseren Nachod-Roth Kosteletzer Erstreckung, woraus sich schon der enge Zusammenhang dieser mit jener ergibt, welcher durch die analoge Gesteinsbeschaffenheit und das übereinstimmende Streichen und Fallen (S. 1201) noch mehr bekräftigt wird. Im nördlichen Theile von Bohdašín über Roth Kosteletz etwa bis Unter Rybnik und Pavlišov herrschen rothe Feldspathsandsteine und glimmerige Schieferthone, welche flach gegen *N* einfallen und von ziemlich grobkörnigen Arkosen unterteuft werden. unter welchen in der Nachoder Gegend graue Schieferthone, kalkhaltige Sandsteine und Phyllit-Conglomerate liegen. In dieser Liegendzone der Ablagerung erscheinen auch einzelne Lagen oder Knollen von Kalkstein, wie z. B. am linken Mettauufer bei Nachod m Wege zum Bauernhofe U Vitů u. a.

Weiter südlich bis zum Wilden Adler kommen nur mehr einige kleine Perminseln zum Vorschein. Etwa 5 *km* *S* von Sattel steht bei Kounov, Rozkoš und Rowney eine grössere Partie von Conglomeraten an, deren mächtige Bänke in den bis in's Grundgebirge eingefurchten Thalläufen gut entblösst sind. Auch hier bestehen die Conglomerate hauptsächlich aus Phyllitstücken, die von einem thonig kieseligen Bindemittel zusammengehalten werden.

Weiter südlich tritt eine Permpartie im Thale von Lukawitz *N* von Reichenau auf. Sie besteht wesentlich aus thonigen Sandsteinen von dunkelrother Farbe, welche nur an wenigen Stellen entblösst sind, jedoch die Rothfärbung des Ackerbodens in der Umgrenzung der Partie veranlassen.

Noch südlicher erscheint eine isolirte Partie postcarbonischer Gebilde im Jahodover Walde, etwa in der

Uebersicht der Ablagerungen des Carbonsystemes in Böhmen.

Ablagerungen	Carbon		Postcarbon (Perm)		
				Hangend-Kohlenflötzgruppe	
	Untere Radnitzer Kohlenflötzgruppe	Obere Radnitzer Kohlenflötzgruppe	Mittel-Kohlenflötzgruppe (Nürschaner Schichten)	Westböhmische Entwikkelung (Kounover Schichten)	Ostböhmische Entwikkelung (Semiler und Braunauer Schichten)
a) In Mittel- und Westböhmen.					
Radnitzer Ablagerung	+	+	—	—	—
Stiletzer Ablagerung	+	—	—	—	—
Liseker Ablagerung . . .	?	+	—	—	—
Klein Přileper Ablagerung . .	+	—	—	—	—
Holoubkauer Ablagerung . .	—	+	—	—	—
Ledkover Ablagerung	+	—	—	—	—
Miröschauer Ablagerung . .	?	+	—	—	—
Kladno-Rakonitzer Ablagerung	+	+	+	+	—
Pilsener Ablagerung . . .	+	+	+	+	—
Merkliner Ablagerung . . .	+	+	—	—	—
Wranovaer Ablager. (bei Mies)	—	+	—	—	—
Manetiner Ablagerung mit der Partie bei Stiedra	—	—	—	+	—
b Im Erzgebirge					
Brandauer Ablagerung . .	—	+	—	+	—
Niklasberger Vorkommen . .	—	+	—	—	—
c) In Süd- und Ostböhmen					
Budweiser Ablagerung . . .	—	—	—	—	+
Die Ablagerungen von Wittingau, Mühlhausen, Chejnov, Wlaschim, Diwischau, Doubrawitz	—	—	—	—	+
Schwarz Kosteletz - Böhmisch Broder Ablagerung . . .	—	—	—	—	+
Ablagerungen im Eisengebirge	—	—	—	—	+
Ablagerung an der mährischen Grenze	—	—	—	—	+
d) Am Fusse des Riesengebirges					
Ablagerung auf der Südseite .	—	—	—	—	+
Ablagerung auf der Ostseite .	?	+	—	—	+

Mitte zwischen Reichenau und Slatina, dort wo bei Čihadlo der Weg gegen Jahodov abzweigt. Man findet hier ausgeschwemmt, sowie unter der Kreide anstehend grobkörnige Sandsteine. Nördlich von der Strasse bei Čihadlo selbst kommen rothe thonige Sandsteine vor, die auf Syenit zu ruhen scheinen.

Versteinerungen sind aus diesen Partien des Postcarbons nicht bekannt.

Hiemit haben wir sämmtliche Ablagerungen des Carbonsystemes in Böhmen einzeln beschrieben. Aus der Uebersichtstabelle S. 1211 ist ihre Gliederung zu ersehen, so dass ein Vergleich der Entwickelung derselben ermöglicht wird.

Die folgenden Abschnitte beziehen sich auf das ganze Carbonsystem.

Eruptive Massengesteine sind im eigentlichen Carbon eine seltene Erscheinung, spielen aber im Postcarbon zumal am Fusse des Riesengebirges eine sehr wichtige Rolle.

Porphyre treten in den mittelböhmischen Ablagerungen nicht deutlich zu Tage, durch den Bergbau sind aber sog. Porphyrtuffe mehrfach nachgewiesen. Dieselben sind jedoch nicht genauer untersucht und dürften möglicherweise zum Theil verwitterte Porphyre sein. Sie werden von Vejvanov bei Radnitz, von Petrowitz, Lubna, Hostokrej und Wellhotten, sowie von Kladno (Layerschacht) angeführt. Sie sind von rother, seltener von grauer Farbe, erscheinen meist in Schichten und sollen die Ursache der Rothfärbung der Permschichten vom Mittelkohlenflötzzuge aufwärts sein. (Vergl. S. 1160.)

Am Fusse des Riesengebirges werden die postcarbonischen Ablagerungen von bedeutenden Porphyrmassen begleitet. Am westlichsten erscheint Porphyr an der Südwestseite des Jeschkengebirges in einem Zuge O von Liebenau, wo er die südliche Grenze eines Permstreifens bildet, welcher im Norden von einem Melaphyrzuge begrenzt wird. (Fig. 717). Der Porphyrzug erstreckt sich etwa von Friedstein bis Bystré, wo er am mächtigsten entwickelt ist. Etwas westlich, gegen Böhm. Aicha zu, erscheint bei Vlčetin im Bereiche der Kreide eine Porphyrkuppe. Im ganzen Zuge herrscht felsitischer Quarzporhyr. Das Gestein von Liebenau ist für denselben typisch. Es enthält nebst graulichen Quarzkörnchen auch zahlreiche oft von Täfelchen eines rothen

Eisenglimmers umschlossene Feldspathe, ausgeschieden in einer Grundmasse mit schöner, dadurch bewirkter Stromstructur, dass Feldspathstreifen mit Quarz- und Glasstreifen abwechseln.

Weiter südlich tritt Porphyr im Kozákovrücken bei Turnau auf. Er erscheint hier unter dem Melaphyr- und Basaltstrome als ältestes Glied dieser drei Eruptivgesteine und ist petrographisch dem Säulenporphyr, welcher *N* von Klein Tschernosek (S. 342) an der Elbe den Phyllit durchbricht, ähnlich. Seine Grundmasse ist nach Bořický sehr reich an Haematitkörnchen, enthält Feldspath und Glasstreifen. Die porphyrischen, 1—3 *mm* grossen Quarzkörner umschliessen gewöhnlich Glaseinschlüsse von regelmässigen Quarzumrissen.

Der rothe Porphyr von Tatobyta *SW* von Semil, dann die Porphyre von Bezděčín *NW*, Žďár und Oujezdec *SO*



Fig. 747. **Profil bei Liebenau.**
1 Cenomauer Quadersandstein. — *2* Turoner Pläner, *3* Quader. — *4* Postcarbon (rother Sandstein). — *5* Phyllit. — *6* Alluvium. — *7* Melaphyr. — *8* Porphyr.

von Lomnitz, sowie die Porphyre nächst Oujezd und Stav *SW* von Neu Paka erscheinen sämmtlich nahe oder ganz an der West- und Südgrenze der Ablagerung und bilden einzelne hervorragende Kuppen, an welche sich die Sedimente, wie es scheint, ohne Störung anlagern. Die Stadt Petzka liegt zum grössten Theile auf einer prachtvollen Porphyrbreccie, welche auch zahllose Brocken von Permsandsteinen, jedoch angeblich keine Bruchstücke von Arkosen oder Conglomeraten einschliesst. Sie scheint daher dem jüngeren Postcarbon anzugehören, wogegen die Porphyre vorpermisch oder mindestens altpermisch sein dürften.

Auf der Ostseite des Riesengebirges setzt Porphyr das Rabengebirge *O* von Schatzlar (S. 1201) und das Heidelgebirge an der Landesgrenze *O* von Braunau (S. 1201) zusammen. Die Permschichten lagern sich an dieselben an, ohne Störungen erkennen zu lassen, die Porphyre müssen also älter sein. Es ist dies namentlich an den inselförmig

aus dem Postcarbon aufragenden kleinen Porphyrkuppen und Rücken ersichtlich, wie z. B. zwischen Dittersbach und Hauptmannsdorf *NW* und bei Oelberg *N* von Braunau, sowie bei Scheidewinkel *O* von Ottendorf. Die petrographische Beschaffenheit der meist rothbraunen Quarzporphyre dieser Gebiete ist eine ähnliche wie bei den Porphyren auf der Südseite des Riesengebirges. Das Gestein von Ruppersdorf enthält nebst zahlreichen Quarzkörnchen auch trübe weissliche und bräunliche Feldspathkörnchen, die wohl theils Orthoklas, vorwaltend aber Mikroklin und Oligoklas sind. Hie und da erscheinen einzelne Zirkonkrystalle. Im südöstlichen Theile des Gebirges unterscheiden sich die Porphyre zum Theil insofern von den Abarten der nördlichen Erstreckung, als grössere Feldspath- und Quarzkörnchen häufig das Uebergewicht über die dichte Grundmasse gewinnen.

Melaphyre sind mehr verbreitet als die Porphyre, obwohl sie ausschliesslich auf die Ablagerungen im Nordosten Böhmens beschränkt sind. Sie erscheinen in einem Zuge längs des Liebenauer Permstreifens bis zum Kozákov (Fig. 717), dann in besonders mächtiger Entwickelung um Lomnitz, Semil und Starkenbach, zwischen Liebstadtl, Neu Paka und Falgendorf und um Hohenelbe. Auf der Ostseite des Riesengebirges treten sie gegen die Porphyre zurück. Man trifft sie nur in der Gegend von Schatzlar und an der äussersten Landesgrenze *O* von Braunau im sog. Schönauer Gebirge.

Die Melaphyre erscheinen theils in Strömen vorwaltend aber in Lagern und mächtigen, häufig durch Erosion im Zusammenhange gestörten Decken (meist jüngere Melaph.), wohingegen die Gangform sehr selten ist. So z. B. kann das lagen- und deckenförmige Auftreten bei Semil, Liebenau (Fig. 717), Kozákov, Eisenstadtl, Neu Paka, Arnau, Hohenelbe und Schatzlar überall, wo Aufschlüsse bestehen, beobachtet werden, zumal in den Einschnitten der Iser und ihrer Zuflüsse. Dagegen wird das gangförmige Auftreten des Melaphyrs nur von wenigen Punkten verzeichnet: bei Ždiretz zwischen Lewiner Oels und Roškopov am Wachberge bei Rovnačov, zwischen Widach und Gross Borowitz *NO* von Petzka usw. An ersterem Orte breitet sich der Gang oben deckenförmig aus. (Fig. 718.)

Das gegenseitige Verhältniss der Melaphyre und des Rothliegenden ist noch nicht genau ermittelt. E. Porth

war der erste, welcher sich eingehend mit dem Studium desselben befasste. Von ihm stammen denn auch die werthvollen Angaben über das relative Alter der Melaphyrgesteine Böhmens, auf welche sich später JOKÉLY stützte. Neue Untersuchungen in dieser Richtung wären hocherwünscht.

JOKÉLY unterscheidet fünf Melaphyrdurchbrüche, von welchen die drei älteren zwischen den Schichten seiner unteren Stufe des Rothliegenden, im Hangenden des Brandschieferflötzes, in Sandsteinen und Schiefern lagern. Sie sind längs der Iser zwischen Semil und Dolánek *NW* von Starkenbach deutlich zu beobachten. Das erste (unterste) Lager keilt sich bei Ober Sytová aus, das zweite setzt bei Dolánek östlich bis über Hrabačov fort und das dritte zieht östlich bis über Branná. Zwischen dem Strážník- und Kozinecberge ist es auf eine Strecke unterbrochen, *N* von der Principálekkuppe keilt es ganz aus. Die zwei jüngeren Melaphyrlager, von welchen das untere mehr mandelsteinartig, das obere mehr massig und krystallinisch zu sein scheint, lagern theils auf den oberen Schichten der mittleren Stufe des Rothliegenden, theils in und auf den Schichten der oberen Stufe JOKÉLY's. Zu diesen jüngeren Melaphyren werden gezählt: die vielfach zerrissene Melaphyrdecke zwischen Neu Paka und Huttendorf, die mächtige Decke zwischen Lomnitz und Tatobyta, jene des Hrupkaberges *O* von Lomnitz, des Kozákov, der Melaphyrrücken zwischen Tuhaň und Hořensko sammt dem Stránskoberge bei Pohoř, sowie die Melaphyrmassen zwischen Mřična und Bystré, zwischen Čistá und Gross Borowitz. Diese jüngeren Melaphyrdecken sind entweder unmittelbar über einander gelagert, oder durch eine Zwischenlage von tuffartigem Letten oder sandigen Thonen getrennt.



Fig. 718. **Ein sich oben deckenförmig ausbreitender Melaphyrgang im Permsandstein. Eisenbahnprofil bei Ždiretz.**

TSCHERMAK*) hat diese Eintheilung im Wesentlichen beibehalten und betont, dass im dritten Melaphyrlager keine Mandelsteine vorkommen und dass die jüngeren Melaphyre überhaupt keine bunte Abwechslung in Bezug auf Structur und Aussehen zeigen. Der Structur nach möchte TSCHERMAK

*) Die Porphyrgesteine Oesterreichs. Wien 1869.

die jüngeren Melaphyre in drei Abtheilungen eintheilen, nämlich 1) grobkörnige bis mittelkörnige Gesteine, wie sie bei Stransko auftreten, 2) mittelkörnige bis feinkörnige Gesteine, welche das gewöhnliche Vorkommen bilden, und 3) dichte bis halbglasige Gesteine, z. B. von Kruh und Ždiretz. E. Bořický glaubte aber auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen hervorheben zu dürfen, dass sich weder für die älteren, noch für die jüngeren Melaphyre, um so weniger für einzelne diesen Hauptabtheilungen angehörige Ströme eine bestimmte petrographische Charakteristik feststellen lasse. Dennoch scheinen die augitreichen Plagioklasmelaphyre vorzugsweise im dritten Melaphyrlager verbreitet zu sein, wie bei Kozinec, Hrabačov, Branná, die augitarmen Plagioklasmelaphyre vornehmlich im vierten Melaphyrdurchbruche, wie bei Nedvěz, Walditz, Kundratitz, Košťálov, Stransko, Roškopov, Ousti bei Paka, am Kaiserberge, bei Lewiner Oels, Trosky, Žlábek, der Radostný Mühle und am Kožákov, endlich die augitfreien Plagioklasmelaphyre hauptsächlich im vierten und fünften Melaphyrergusse. Hieher gehört die Melaphyrdecke zwischen Paka und Huttendorf, welcher die Vorkommen von Jiva bei Paka, Ždiretz, Karlov, Lewin, Goldzeche bei Widach angehören, sowie die in die südöstliche und nordwestliche Fortsetzung der Kozákover Melaphyrdecke fallenden Lokalitäten: Morcinov, Liebenau, Saskal. Auch die fast durchwegs augitarmen Orthoklasmelaphyre z. B. von Morcinov auf der Seite gegen Lomnitz, von Bradletz, von Widach, Studenetz, Žďár-Studenetz und vom Wachberge bei Studenetz, von Nieder Kruh, Hennersdorf, dann von Johannesberg, von Schönau und Tunschendorf im Heidelgebirge O von Braunau gehören dem vierten oder wahrscheinlicher fünften Melaphyrergusse an, so dass man nach Bořický wohl zu der Annahme berechtigt ist, dass die augitreichen Plagioklasmelaphyre vorzugsweise den älteren, die augitarmen und augitfreien zum grössten Theile aber den jüngeren Durchbrüchen angehören, und die Orthoklasmelaphyre in der grossen Mehrzahl die jüngsten von allen sind.

Die Structur der Melaphyrgesteine Böhmens ist theils eine gleichmässig krystallinische, theils mikroporphyrische, blasige oder mandelsteinartige. Eine deutlich porphyrische Structur ist nicht beobachtet worden. Die blockförmige Absonderungsform ist bei den Melaphyren die gewöhnlichste. Selten ist eine pfeiler- oder säulenförmige Absonderung, die man z. B. am Melaphyr in dem Eisenbahneinschnitt bei

Lewiner Oels, deutlicher noch bei Hrabačov *N* von Starkenbach und bei Benešov beobachten kann. Noch seltener ist die kugelförmige oder concentrisch schalige Absonderung, die wie bei anderen Massengesteinen als Ergebniss der Verwitterung zu betrachten ist. Vereinzelt macht sich auch eine plattenförmige Absonderung geltend.

In Betreff ihrer mikroskopischen Zusammensetzung ist hervorzuheben, dass nach E. Bořický*) die böhmischen Melaphyre mit sehr wenigen Ausnahmen keine Hornblende enthalten und dass alle Abarten eigentlich eine zusammenhängende Reihe bilden, in welcher eine scharfe Trennung nicht gut durchzuführen ist. Immerhin lassen sich die böhmischen Melaphyre nach dem vorwaltenden Plagioklas- oder Orthoklasgehalt und dem mehr oder minder reichlichen Augitgehalt zunächst in zwei Hauptgruppen: 1) Plagioklas-Melaphyre und 2) Orthoklas-Melaphyre, und diese weiter jede in drei Untergruppen, nämlich: augitreiche, augitarme und augitfreie Melaphyre, eintheilen. In den Plagioklas-Melaphyren ist mindestens die Hälfte des vorhandenen Feldspathes triklin, in den Orthoklas-Melaphyren aber monoklin.



Fig. 719. **Augitarmer Plagioklas-Melaphyr von Žlábek. 150mal vergröss.**

Nach *E. Bořický*.

Umwandlungsprocess des Olivins in Magnetit und Haematit einerseits, und in eine delessitähnliche Substanz anderseits. Farblose, mono- u. trikline Feldspathleistchen, bräunlicher Augit, schwarze Magnetit- und blutrothe Haematitkörnchen und grünliche zartfaserige Partien eines delessitähnlichen Minerales bilden ein Gemenge in einem staubigen mikrolithenhältigen Glascemente.

Nach dieser von Doelter**) begründeten Eintheilung hat E. Bořický eine bedeutende Anzahl böhmischer Melaphyrvorkommen beschrieben. Namentlich bespricht er ein-

*) Petrogr. Studien an den Melaphyrgesteinen Böhmens. Archiv d. naturw. Landesdurchforsch. III. Bd., Prag 1876.

**) Tschermak's Mineral. Mittheil. 1875, pag. 289 ff.

gehend zunächst die augitreichen Plagioklasmelaphyre mit granitischer Mikrostructur von Wichau bei Starkenbach und von Hořensko, welches letztere Gestein weisse Feldspathkrystalle und schwärzliche augitische Körner mit blossem Auge erkennen lässt; dann die augitreichen Plagioklasmelaphyre mit vorwaltend felsitischem Cemente von Hořensko (schwärzlich grün), aus dem Einschnitte von Hořensko gegen Košťálov, *SO* von Lomnitz, von Neudorf bei Lomnitz, von Kozinec (Fig. 722) und Hrabačov (Fig. 723) bei Starkenbach und von Branná, sowie den augitreichen Plagioklasmelaphyr mit felsitischem halb entglastem und zugleich staubkörner- und trichitreichem Cemente vom Felsen zwischen Rybnitz und Benešov. Weiter beschreibt BOŘICKÝ die augitarmen Plagioklasmelaphyre aus dem Steinbruche oberhalb Walditz bei Košťálov und zählt zu denselben ferner das sehr feinkörnige Gestein von Pořič bei Semil (Fig. 726), das Gestein aus dem Eisenbahnprofil bei Pořič, das grünlichschwarze in Säuren schwach brausende Gestein von Loukov zwischen Ruppersdorf und Semil, den sehr festen grauschwarzen Melaphyr von Bořkov bei Semil nahe der Brücke über das Voleškaflüsschen, ferner die Gesteine aus dem Steinbruche bei Kundratitz, den grauschwarzen Melaphyr aus dem Hangenden des Kohlenflötzes von Nedvěz bei Semil, den Melaphyr von Košťálov und oberhalb Jaberlich am Raschen, das grauschwarze Gestein von Jíva-Roškopov, den feinkörnigen grauen Melaphyr von



Fig. 720. Augitarmer Orthoklas-Melaphyr vom Wachberge (Stráž) bei Studenetz. 150mal vergröss. Nach *E. Bořický.*

In der Mitte ein Olivindurchschnitt der durch einen Strom zarter Feldspathleistchen in zwei Hälften getheilt wird, in eine graulichgrüne oder grauweisse Substanz umgewandelt und von einem dichten Kranze zarter Magnetitkörner umsäumt ist. Aehnliche Olivindurchschnitte oben und unten, rechts und links. Das Cement, aus welchem zahlreiche monokline u. trikline Feldspathleistchen hervortreten, besteht aus einem Gemenge sehr zarter Augit- u. Magnetitkörnchen, sowie Feldspathleistchen, eingebettet in eine grauweisse Glassubstanz.

Ousti bei Paka, den schwarzgrauen sehr feinkörnigen Melaphyr von Lewiner Oels, das dunkelgraubraune und gelb gefleckte Gestein vom Gipfel des Kaiserberges unweit Neu Paka, den grauen Melaphyr der Trosky (Panna, Baba) bei Jičin, den

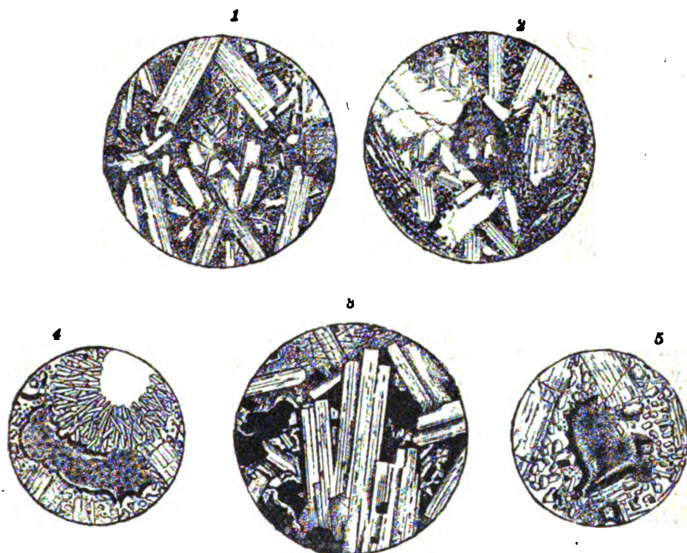


Fig. 721 bis 725. Mikrostructur einiger Melaphyrgesteine Böhmens. Nach *E. Bořický*.

1 Fast augitfreier Melaphyr von Kozákov. 150mal vergröss. Im bräunlichgrauen staubigen Cement liegen Feldspathdurchschnitte, umgewandelter grünl. Olivin, äusserst spärlicher Augit, Nadeln u. Stäbchen von Magnetit (od. Titaneisen). — *2* Augitreicher Plagioklas-Melaphyr von Kozinec. 150mal vergrössert. In der Mitte ein grünlicher, wenig umgewandelter Olivinkrystall, an welchen sich farblose Durchschnitte des monoklinen (links) und des triklinen, gerieften (rechts) Feldspathes anschmiegen. Zu beiden Seiten von Streifen des Cementes durchzogene Augitduruchschnitte, ferner Magnetitkörnchen u. lange, dünne Titaneisenstäbchen. Das Cement ist mikrolithenreich und grünlich gefärbt. — *3* Augitreicher Plagioklas-Melaphyr von Hrabačov 60mal vergrössert. Farblose Feldspathleistchen, grünlicher Olivin eingeschlossen in bräunlichen Augitaggregaten, grauweisses, felsitisches entglastes Cement. — *4* Augitarmer Orthoklas-Melaphyr vom Wachberg (Stráž) bei Studenetz. 300mal vergröss. Farblose, im polar. L. dunkle Substanz, um welche Augitkryställchen radial angeordnet sind. In der unteren Hälfte Aggregate von grünen Delessitsternchen, durch Umwandlung des Olivins oder des Cementes entstanden. — *5* Andere Partien desselben Melaphyrs. 600mal vergr. In der Mitte Delessitsternchen, rundum grauweisse Augitkörner zwischen farblosen Feldspathdurchschnitten (am Rande).

grünlich getüpfelten Melaphyr von Žlábek (Fig. 719), das sehr feinkörnige, dunkel bräunlich graue Gestein von der Radostný-Mühle am Kozákov (Fig. 721) bei Turnau. Aehnliche Gesteine kommen auch in Blöcken in der Umgebung des Dorfes Kozákov vor, und findet man am Kozákovberge

überhaupt mehrere ziemlich abweichende, zum Theil auch orthoklasreiche Melaphyrabarten, die sämmtlich von einem mächtigen Nephelinbasaltstrome bedeckt werden, dessen dunkle Färbung die Scheidegrenze von dem bräunlichen Melaphyre scharf markirt.

Weiter beschreibt Bořický die augitfreien Plagioklasmelaphyre von Saskal, von Liebenau, in welchem vereinzelte, erbsengrosse Kügelchen opalartiger Kieselerde vorzukommen pflegen, von Morcinov, in dessen einer schwärzlich braungrauen, sehr feinkörnigen Abart einzelne farblose Nadeln bemerkbar sind, während in einer anderen Abart graugelbe erdige Körnchen und bis erbsengrosse Chalcedonkügelchen eingeschlossen sind. In der Gegend von Morcinov sind die Melaphyrgesteine dem Aussehen nach überhaupt recht verschieden. Auffallend sind blasenreiche, schlackenähnliche und zum Theil an Grünerdemandeln reiche Abarten, die wohl grösstentheils zu den Orthoklasmelaphyren zu stellen wären. Zu den augitfreien Plagioklasmelaphyren gehört ferner: Das Gestein von Jíva bei Paka, der Melaphyrmandelstein von Ždíretz, dessen Mandeln aus Grünerde und Chalcedon oder aus Quarzdrusen bestehen, der Melaphyr von der Mühle Karlov, in welchem spärliche grünliche Körner vorkommen, der graubraune Melaphyrmandelstein von Lewin bei Neu Paka, der sehr feinkörnige kalkspathreiche Melaphyr aus der Nähe der „Goldzeche“ bei Widach, das grünliche sehr feinkörnige Melaphyrgestein von Moschna bei Benešov, der an erbsengrossen Kügelchen reiche Melaphyr von der Machovská skála bei Rybnitz, der Melaphyr von der Windmühle zwischen Studenetz und Lhota, das ziemlich reichlich Grünerde und Jaspiskügelchen enthaltende Gestein vom Ziegenrücken bei Branná, während das bei Weitem vorwaltende Gestein dieses Berges dem oben erwähnten Melaphyre von Hrabačov ähnelt; weiter der dunkel gelbgraue Mandelstein von Friedstein, dessen Blasen entweder mit Cacholong, Chalcedon, Grünerde oder Kalkspath ausgefüllt, oder mit Quarzdrusen ausgekleidet sind, welchem Gesteine der Mandelstein vom Raschen im Jeschkengebirge recht ähnlich ist.

Nicht so reichlich als Plagioklasmelaphyre erscheinen Orthoklasmelaphyre, deren Trennung von den ersteren und deren jenen entsprechende Eintheilung nur schwierig durchzuführen ist. Als augitreicher Orthoklasmelaphyr wäre eine Varietät von Johannesberg bei Braunau zu be-

zeichnen. Weit gewöhnlicher sind augitarme Orthoklasmelaphyre, zu welchen Bořický das dunkel graubraune Melaphyrgestein von Bradlec, das Gestein vom Gipfel des Berges gegenüber Widach bei Neu Paka, den feinkörnigen Melaphyr von Žďár-Studenetz und von Studenetz selbst, dann den durch ein ausgezeichnet gekörnelt glasiges Cement bemerkenswerthen Melaphyr vom Wachberge (Stráž) östlich von Studenetz (Fig. 720), das dunkelgraue fast dichte Gestein von Nieder Kruh, eine Abart des Melaphyrs vom Ziegenrücken bei Branná, den Melaphyr, welcher zwischen Hennersdorf (Unter-Branná) und Hohenelbe auftritt, das mikroporphyrische Melaphyrgestein von Johannesberg bei Braunau, den schwarzen dichten Melaphyr von Schönau und den Melaphyr von Tunschendorf bei Braunau zählt.

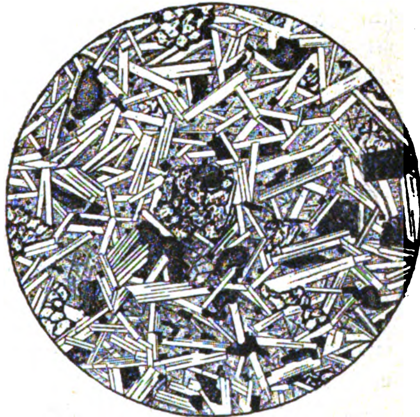


Fig. 796. Augitarmer Plagioklas-Melaphyr von Pořič. 60mal vergröss.
Nach *E. Bořický.*
Monokliner u. trikliner Feldspath, bräunlicher Augit, grünlicher Olivin, schwarzer Magnetit (oder Titaneisen) eingebettet in eine amorphe, staubkörner- u. mikrolithenhältige Grundmasse.

Als augitfreier Orthoklasmelaphyr wird das Gestein zwischen Borek und Raschen bezeichnet.

Ein Unterschied der Structur lässt sich zwischen Plagioklas- und Orthoklasmelaphyren, deren Trennung ja überhaupt eine nur künstliche ist, nicht nachweisen, da beide Hauptgruppen in gleichmässig körnigen, mikroporphyrischen, blasigen und mandelsteinartigen Varietäten auftreten. Allerdings befinden sich unter den blasigen und mandelsteinartigen Abarten die meisten augitfreien Melaphyre.

In den übrigen Verbreitungsgebieten des Postcarbons in Böhmen sind Melaphyre nicht vorhanden. Nur in der Lukawitzer Permpartie (S. 1210) am rechten Thalgehänge beim Slavěnka-Wirthshaus und gegen Lukawitz zu erscheint im Liegenden der Kreidegebilde ein Melaphyrmandelstein, dessen Zersetzung allerdings so weit vorgeschritten ist, dass

der ursprüngliche Typus desselben nicht mehr festgestellt werden kann.

Die **Basalte**, welche die Carbonablagerungen an einigen Stellen durchbrechen werden erst weiter unten beim Tertiär beschrieben werden.

Erze kommen im Bereiche des Carbonsystemes in Böhmen in vielleicht abbauwürdiger Menge nur in der jüngeren Formation, d. h. dem Perm vor. Der Sphaerosiderite. die namentlich in früheren Zeiten abgebaut wurden und als Eisenerze in ziemlich ausgedehntem Masse Verwendung fanden, ist bei den Beschreibungen der einzelnen Ablagerungen mehrfach gedacht worden. Es sei auf die obigen Angaben verwiesen.

Von grösserer Wichtigkeit und allenfalls von hohem Interesse sind die Kupfererzvorkommen in der Schwarz Kosteletz-Böhmisch Broder Ablagerung und in der Verbreitung am Fusse des Riesengebirges. Eine bergmännische Gewinnung der Erze findet aber derzeit nicht statt.

In der ersteren Ablagerung (S. 1183) enthalten die orthoklasreichen unteren Conglomerate an mehreren Stellen Malachit und Azurit. Die Erze erscheinen aber nicht auf Gängen oder in begrenzten Lagern, sondern ungleichmässig im Gestein eingestreut. An einigen Orten ist der Sandstein damit ganz impraegnirt, ja Malachit erscheint stellenweise als einziges Cement der Quarz- und Feldspathkörner, während anderwärts und leider zumeist die Kupfererze nur in einzelnen Flecken und Putzen, oder als Anflug auftreten. Malachit herrscht vor, Azurit pflegt sich beizugesellen, selten kommt er allein vor. Beide erscheinen fast durchwegs in erdigen Abarten.

Die erzhaltigen Conglomerate und Sandsteine treten bei dem Meierhofe Chrast *SW* von Böhm. Brod, bei Tismitz, Přistoupin, Tuchoraz und bei der Peklovmühle *N* von Schwarz Kosteletz auf. Bei Chrast wurde im J. 1851 der Bergbau eingeleitet und später eine Sudhütte errichtet, in welcher auch die bei Peklov von demselben Gewerken geförderten Erze auf Kupfervitriol und Cementkupfer verarbeitet wurden. Der Betrieb soll damals erfolgreich gewesen sein. allein — wie sich J. F. SCHMIDT ausdrückt — „die bei dem Besitzer eingetretene Untugend der Trunkenheit und des verschwenderischen Schuldenmachens“ führte dessen Hinscheiden im Irrenhause und den Verfall der Werke her-

bei. Im J. 1867 wurden zwar Wiederbelebungsversuche unternommen, die jedoch zu keiner Rentabilität führten.

Von grösserer Bedeutung scheinen die Kupfererzvorkommen des Postcarbons auf der Süd- und Ostseite des Riesengebirges zu sein, wenn auch die bisher vielfach vorgenommenen Abbauversuche zu keinem besonderen Ergebnisse geführt haben. Vielleicht waren an dem Misserfolge vielmehr Mangel an genügendem Kapital und falsche überspannte Voraussetzungen über die Rentabilität der Föıderung im Kleinen schuld, als wirkliche Hoffnungslosigkeit des Bergbaues in dieser Gegend. Wenigstens C. A. HERING*) ist der Ansicht, dass die Hebung des hier liegenden Metallschatzes eine wichtige nationalökonomische Frage sei, deren Lösung erspriessliche Erfolge erhoffen lässt. Die von ihm näher untersuchte Lagerstätte der Grube Fortuna zu Ober Kalna stellt sich in jeder Hinsicht günstiger dar als die bekannten Kupfererzlagerstätten im Mansfeldischen und wenn diese mit Erfolg abgebaut werden können, so erscheint die Rentabilität eines ähnlichen Unternehmens am Fusse des Riesengebirges, zumal in der Hohenelber Gegend wohl gesichert. Dem widerspricht freilich sehr bedenklich die ganz entschieden ausgesprochene Ansicht JOKÉLY's, dass ein grosser Aufwand von Mitteln dazu gehört, um neben der sonst schon schwierigen Metallausbringung auch das entsprechende Rohmaterial zur Verhüttung zu erzeugen, weshalb bei den Rothliegenderzen der Erfolg eines berg- und hüttenmännischen Unternehmens ein zweifelhafter oder nur zeitlich gesicherter bleiben müsse. Denn die Erzführung ist keineswegs auf stetig fortsetzende Horizonte gebunden, sondern zeigt sich ohne Regelmässigkeit bei allen Schichten der drei Stufen (S. 1192 ff.), und wenn Erze am häufigsten in den Begleitschichten der Brandschieferflötze gefunden wurden, so scheint dies eben nur in der genaueren Kenntniss dieser letzteren zu beruhen. Am reichsten ist die Erzführung dort, wo in Folge von Dislocationen die Permschichten eine auffallend gestörte Lagerung besitzen. Allein eben hiedurch wird der Bergbau sehr erschwert und die Nachhaltigkeit des Betriebes am meisten gefährdet.

Gegenwärtig werden, wie oben erwähnt, die Kupfererze nirgends bergmännisch gewonnen, vor Jahren standen

*) Die Kupfererzlagerstätte der Dyas im nordöstl. Böhmen in Bezug auf ihre Abbauwürdigkeit. Oest. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen XXXVI, 1888, p. 676 ff.

jedoch mehrere Baue im Betriebe. Einiger sei etwas näher gedacht.

In der Bergflur Kozinec und bei Hrabačov *N* von Starkenbach wurden zu Anfang der 50er Jahre d. J. Kupfererze gewonnen u. zw. auf einem aus mehreren, 1—3 *m* mächtigen erzführenden Schichten bestehenden Lager, dessen Hangendes am erzreichsten war. J Grimm *) gibt das Streichen der Schichten h8, das Verflächen 10—15° *S*, die Erzmächtigkeit mit 4 Fuss an. Aehnliche Verhältnisse bestanden bei Ruppersdorf, Rybnitz und Příkré, wo das Kupferlager aber unter 50° in *N* einfiel. Dieses Erzlager ist, nach den vorhandenen Resten zu urtheilen, schon vor alten Zeiten abgebaut worden.

Beim Bau der Pardubitz-Reichenberger Eisenbahn wurden mehrere Kupfererzlager aufgeschlossen, das wichtigste bei Košťálov**) im Hangenden des in *SSO* verflächenden Brandschieferflötzes zwischen sehr festen Conglomeraten. Das flach einfallende Lager bestand von oben nach unten: aus grauem sandigem Thon mit zur Firste führenden flachen thonigen Rotheisensteinnieren; aus grünlich grauem glimmerig sandigem Thon ohne Kupfererze; aus grauem Thon mit Pflanzenresten, der eigentlichen, Kupfererze führenden Schicht; dann Conglomeraten und Sandsteinen. In einem Schurfschacht in der streichenden Strecke nach St. 16 gegen Pohoř zu wurde in der fünften Klafter ein etwa 1 *m* mächtiges, Fahlerze, Malachit und Azurit führendes Lager angefahren. Unter dem Hangendconglomerate folgte Kohle, Fahlerze und Azurit haltiger Schieferthon, darunter Malachit führende Conglomerate und Schieferthone und zu unterst feste erzleere Conglomerate.

Bei Semil wurde eine Schnur von Concretionen entblösst, die wesentlich aus silberhaltigem Kupferglanz bestanden.

Bei Kalna besteht die Erzlagerstätte aus einem theils grauen, theils schwarzen Schiefer, welch' ersterer hauptsächlich von Malachit und Kupferlasur, letzterer von Kupferglanz durchsetzt wird, welche Erze jedoch nicht gleichmässig eingesprengt, sondern vorwaltend in einzelnen Lagen concentrirt auftreten. Das Lager fällt mit 8° in *W* ein und

*) Berg- u. hüttenmänn. Jahrbuch etc., VII, 1858, pag. 79.

**) F. X. M. Zippe, Sitzber. d. kais. Akad. Wien. XXVIII, p. 199. — O. Polak, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1858, IX, pag. 239. — Verhandl. derselben Anst. 1858, pag. 57.

ist 2 *m* mächtig. Die effective abbauwürdige Erzmächtigkeit wird mit 0·75 *m* angenommen. Dach und Sohle besteht aus bituminösem Brandschiefer.

In gleicher Beschaffenheit wurde das Lager auch bei Huttendorf, Hennersdorf und Pelsdorf nachgewiesen und auch weiter östlich bei Langenau, Forstbad, Hermannseifen usw. ist es abbauwürdig befunden worden, wie denn auch in früheren Zeiten Bergbau hier betrieben wurde.

Bei Ober Wernersdorf *SW* von Weckelsdorf wurde zu Anfang der 60er Jahre d. J. ein Bergbau auf Kupfer mit grossen Kosten eingeleitet. Die erschürfte Lagerstätte bestand aus zwei Trümmern: einem liegenden von 6—15 *cm* und einem hangenden von 2—8 *cm* Mächtigkeit, die hauptsächlich Fahlerz führten, welches auch in den Zwischenmitteln eingesprengt war. Den von Grimm*) angeregten Hoffnungen entsprach der Erfolg des Baues leider nicht. Er gieng deshalb bald ein.

Von sonstigen Erzvorkommen im Bereiche der Carbonablagerungen am Fusse des Riesengebirges sei noch der Spuren einer wahrscheinlichen Silber- und Goldgewinnung gedacht. Bei Stupna und Widach (S. 1216) *NO* von Neu Paka finden sich ansehnliche Melaphyrhaldenzüge vor, welche als Reste der einstigen Gewinnung edler Metalle in dieser Gegend bezeichnet werden. Hiemit sollen auch die Ortsnamen Stupna (stoupy), Petzka (pece) zusammenhängen. Nach Jokély sind hier vielleicht Silbererze oder reiche silberführende Kupfererze, oder Schwärzen mit metallisch ausgeschiedenem Silber gewonnen worden, während F. Pošepný **) auf einen wahrscheinlichen Goldbergbau bei Stupna verweist. Spuren von wirklichen Goldwäschereien trifft man bei Trautenau, wo sie sich am Ostabhange des Bolkenberges entlang des von Goldenöls kommenden Thales von Wolta auf die Distanz von ungefähr 1½ *km* hinaufziehen. Es scheint, dass hier die carbonischen Conglomerate goldführend waren. Pošepný wäre geneigt, die Gegend von Trautenau für ein Analogon der so seltenen palaeozoischen Goldseifenablagerungen anzusehen. Vielleicht liesse sich hiedurch auch das räthselhafte Stupnaer Goldvorkommen erklären.

---

*) Kupfererzlagerstätte im nordöstlichen Böhmen. Prag, 1857.

**) Ueber einige wenig bekannte alte Goldbergbaue Böhmens. Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., XXXVII, 1889, Nr. 23, 24.

Die Steinkohlenproduction Böhmens aus dem Bereiche des Carbons und Postcarbons ist sehr bedeutend. Im J. 1889 waren laut statistischem Berichte des k. k. Ackerbauministeriums von 256 Unternehmungen 90 im Betriebe, welche mit 20.466 Arbeitern 37,002.336 *q* Steinkohlen im Werthe von 10,969.038 fl. erzeugten. Hievon entfielen auf den R. B. A.-Bezirk Prag 15 Unternehmungen (von 56), welche 9,854.724 *q* Kohle lieferten. Die reichste Förderung besass Kladno-Buštěhrad (9,207.090 *q*), der Rest entfiel auf die Baue bei Rakonitz, bei Herrndorf, Mutějowitz und Hředl, sowie 14.823 *q* auf die kleinen Ablagerungen bei Klein Přilep und Lisek. Am meisten producirten: die öst.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft in Kladno (5,656.807 *q*), die Prager Eisenindustriegesellschaft in Kladno die Buštěhrader Eisenbahngesellschaft in Duby, Vlad. Vondráček u. C. bei Lubna und Bruno Woller bei Lubna.

Im R. B. A.-Bezirke Schlan erzeugten 20 (von 68) Unternehmungen 9,652.265 *q* Kohle, u. zw. den grössten Theil auf dem Kladno-Buštěhrader Liegendflötzzug, der Rest bei Wotwowitz und Schlan. Am meisten förderten: die Prager Eisenindustriegesellschaft bei Vinařitz und Cvrčowitz, (Arbeiter-Kolonie bei Brandeisl), die Buštěhrader Eisenbahngesellschaft bei Cvrčowitz und die öst.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft bei Vinařitz und Hnidous *N* von Kladno. (Vergl. S. 1095, 1100, 1109, 1158.)

Im R. B. A.-Bezirke Pilsen waaren 25 (von 64) Unternehmungen im Betriebe und erzeugten 6,546.034 *q* Steinkohle, nämlich 2,236.392 *q* in der Miröschauer, 2,075.276 *q* in der Radnitzer (Břaser), den Rest in der Ledkover Ablagerung und bei Žebnitz *N* von Plass, somit noch in der Kladno-Rakonitzer Ablagerung. Am meisten producirte die Steinkohlengewerkschaft Miröschau, die Actiengesellschaft „Montan- und Industrialwerke, vormals J. D. Stark“, die Littitzer Steinkohlengewerkschaft, Graf Zdenko Sternberg in Břas und Fürst Thurn u. Taxis in Littitz. (Vergl. S. 1084, 1105, 1107, 1148.)

Im R. B. A.-Bezirke Mies waren von 36 Unternehmungen 15 im Betriebe. Gefördert wurden 8,800084 *q* Steinkohle, wovon auf die Pilsener Ablagerung 8,452.658 *q*, auf die Merkliner Ablagerung (Wittuna) 345.149 *q* und auf die Wranowaer Partie 2277 *q* entfielen. Die bedeutendsten Erzeugungen hatten: der westböhmische Bergbau-Actienverein in Lihn und Nürschan, die Pankrazschen Erben in Nürschan

und die Prager Eisenindustriegesellschaft in Steinaujezd, Blattnitz und Wellana. Fast die Hälfte der Erzeugung wurde hauptsächlich nach Süddeutschland exportirt und ein Theil der gasreichen Plattelkohle gieng nach Italien und in die Schweiz. (Vergl. S. 1124, 1129, 1132.)

Im R. B. A.-Bezirke Kuttenberg waren von 21 Unternehmungen 14 im Betriebe, die mit 1941 Arbeitern 2,147.300 *q* Steinkohle erzeugten. Hievon entfielen auf den Schatzlarer oder Liegendflötzzug 1,263.822 *q*, auf den Schwadowitzer oder mittleren Flötzzug 823.876 *q*, auf den Radowenzer oder Hangendflötzzug 56.058 *q* und auf den Hořensko-Nedvězer Flötzzug 3544 *q*. Grössere Erzeugungen wiesen aus: Prinz zu Schaumburg-Lippe in Schwadowitz, die Gebrüder Müller'sche Steinkohlengewerkschaft in Lampersdorf, v. Erlanger u. Söhne in Schatzlar und J. Rzehak in Radowenz und Wüstrey. (Vergl. S. 1138, 1194 und 1204.)

Endlich war noch im R. B. A.-Bezirke Brüx in der kleinen Brandauer Ablagerung eine Unternehmung auf Anthracit im Betriebe, welche mit 2 Arbeitern 1929 *q* im Werthe von 1142 fl. erzeugte, wovon 890 *q* nach Sachsen, der Rest im Inlande abgesetzt wurde. (Vergl. S. 1132.)

Von der gesammten Steinkohlenerzeugung Böhmens wurden 6,007.392 *q* Steinkohle und 11.900 *q* Cokes nach Deutschland, zumal Baiern, nach Italien und in die Schweiz exportirt, 30,995.834 *q*, entsprechend 83.76%, aber im Inlande abgesetzt. Der Export ist im Steigen begriffen.

Wie sich aus den vorstehenden Darlegungen ergibt, ist in Böhmen weder das Praecarbon (Kulm und Kohlenkalk), noch das obere Postcarbon (Zechstein) zur Entwikkelung gelangt Letzteres könnte vielleicht durch gewisse Schichten des Rothliegenden im Nordosten des Landes vertreten sein; allein sicher ist doch nur das echte Carbon (productive Steinkohlenformation) und das untere Postcarbon (Rothliegendes) in Böhmen vorhanden. Eine genaue Parallelisirung der böhmischen Carbonablagerungen mit entsprechenden Bildungen anderer Gebiete lässt sich aber nicht streng durchführen. Die Ursache beruht zunächst in der eigenthümlichen Entwickelung des Perms in Westböhmen, dessen untere Stufe — die Nürschaner Schichten — selbst in Ostböhmen kein Aequivalent aufzuweisen vermögen und denen auch keine Zone des Perms in anderen Gegenden

vollkommen entspricht. Folgender Versuch einer Parallelisirung dürfte sich am besten begründen lassen:

Parallelisirung des böhmischen Carbonsystemes mit Ablagerungen anderer Gebiote.

	Böhmen	**Sachsen** nach *H. B. Geinitz*	**Saar-Rheingebiet** nach *E. Weiss*
Postcarbon (Perm)	Semiler u. Braunauer Schichten Kounover Schichten Nürschaner Schicht.	**Ablagerung des Döhlener Beckens (Plauenschen Grundes). Zwickauer Perm**	Lebacher Schichten
Carbon	Obere Radnitzer Schichten Untere Radnitzer Schichten	II. bis V. Vegetationszone bei Zwickau	Cuseler Schichten Ottweiler Schichten Saarbrücker Sch.

III. Mesozoische Gruppe.

Allgemeine Uebersicht.

Auf den Gesteinsreihen der palaeozoischen Periode gelangten im weiteren Abschnitte des Ausbaues der Erdrinde Gebirgsglieder zum Absatze, die sich durch einige petrographische und palaeontologische Eigenheiten von den Gebilden der vorausgegangenen Periode in bemerkenswerther Weise unterscheiden. Zunächst macht sich in der Beschaffenheit aller Gesteine der mesozoischen Gruppe eine unverkennbare Abnahme des Einflusses krystallinischer Ausbildung bemerkbar und die in der palaeozoischen Gruppe so verbreiteten Thonschiefer fehlen gänzlich. In palaeontologischer Hinsicht ist das Verschwinden ganzer, im vorangegangenen Zeitabschnitte mächtig entwickelter Thier- und Pflanzengeschlechter und das scheinbar unvermittelte Auftreten neuer Formen sehr auffallend, jedoch ist diesbezüglich zu erwägen, dass uns derzeit zum Vergleiche nur zeitlich weit von einander entlegene Ablagerungen zu Gebote stehen und unsere Kenntniss des organischen Lebens der jüngsten palaeozoischen und ältesten mesozoischen Gebilde wohl überhaupt noch zu gering ist, um ein sicheres endgiltiges Urtheil fällen zu können. Immerhin besitzen die Ablagerungen der sog. mesozoischen Periode genug charakteristische Züge, auf Grund welcher sie den älteren palaeozoischen, sowie den jüngeren kaenozoischen Bildungen gegenüber abgegrenzt und als ein Ganzes zusammengefasst werden können.

Die mesozoische Gruppe umfasst drei Systeme: die Trias, den Jura und die Kreide. Das unterste, dem Postcarbon direct aufliegende und eigentlich nur eine Fort-

setzung desselben vorstellende Triassystem fehlt in Böhmen ebenso wie die obere Abtheilung des Postcarbons (Zechstein) gänzlich. Auch das zweite System ist nur in ganz kleinen Partien im Norden des Landes an der sächsischen Grenze bei Zeidler verbreitet. Das Kreidesystem dagegen nimmt fast das ganze nördliche Drittel Böhmens ein und erstreckt sich in zahlreichen Lappen auch über den Osten, sowie tief in die Mitte des Landes. Dieses System gehört zu den wichtigsten in Böhmen und übt besonderen Einfluss auf die orographische Beschaffenheit eines grossen Theiles von Böhmen aus. Wir haben für dieses eigenartige an der Oberfläche nur sanft gewellte und monotone, jedoch durch tiefe Thaleinschnitte, steile Wände und seltsame Felsengebilde ausgezeichnete Plateau die Benennung „böhmisches Sandsteingebirge“ (S. 26) angewendet. Eine orographische Uebersicht desselben soll der Beschreibung des Kreidesystemes vorangestellt werden.

Die beiden in Böhmen vertretenen mesozoischen Systeme: Jura und Kreide, sind verhältnissmässig sehr genau erforscht. Das Hauptverdienst daran gebührt bezüglich des Jura O. LENZ und G. BRUDER, bezüglich der Kreide A. E. REUSS, J. KREJČÍ und A. FRIČ, dessen Schule auch eine Anzahl jüngerer Kräfte entstammt, die sich mit der palaeontologischen Detailbearbeitung des Kreidesystemes befassen.

---

1. Das Jurasystem

besitzt in Böhmen nur eine ganz geringe Verbreitung, erscheint aber trotzdem durch seine beiden oberen Formationen: den braunen Jura oder Dogger*) und den weissen Jura oder Malm vertreten. Die Geringfügigkeit des Vorkommens schliesst jedoch eine Einzelbeschreibung der Formationen aus.

Das Vorhandensein des Jura in Böhmen wurde schon von den älteren Forschern vermuthet und namentlich Graf C. STERNBERG und Altmeister ZIPPE glaubten (1820) in den pyropführenden Geschieben von Třiblitz und Podseditz

*) Würde die Kellowaygruppe noch zum Malm einbezogen, wie ja vielfach geschieht, dann wäre in Böhmen nur dieser allein entwickelt.

Liasversteinerungen entdeckt zu haben, von welchen sie annahmen, dass sie durch Basalteruptionen aus unbekannten Tiefen an die Oberfläche gebracht worden seien. Die wirklichen Juravorkommen in Nordböhmen bei Schönlinde war ZIPPE geneigt (1831) dem Muschelkalk (Mittel-Trias) einzureihen und auch H. B. GEINITZ sprach die Vermuthung aus, dass die Kalksteine am Maschkenberge bei Neu Daubitz, in welchen seinerzeit undeutliche Abdrücke von Gasteropoden und Bivalven gefunden worden waren, vielleicht dem Muschelkalk angehören könnten. PLANITZ *) (1830), sowie einige Forscher nach ihm, hielten den Kalkstein für cretaceisch. Erst 1862 erklärte GEINITZ **) das Vorkommen bei Zeidler und Khaa für die Fortsetzung der Juraablagerung von Hohnstein in Sachsen, welche zunächst auf petrographische und geotektonische Gründe gestützte Ansicht sich bestätigte, als 1863 von GEINITZ und HOCKE bei Khaa Versteinerungen gefunden wurden, die ersterer als jurassisch bestimmte. Durch die 1865 von A. FRIČ unternommene Aufsammlung wurde die Kenntniss der Jurafauna Böhmens sehr erweitert ***); die ersten eingehenden und bezüglich der Lagerungsverhältnisse auch jetzt massgebenden Arbeiten über das Juravorkommen in Nordböhmen wurden aber 1870 und 1872 von O. LENZ veröffentlicht. †) Neuestens hat sich G. BRUDER fleissig mit unserem Jura befasst und die Resultate seiner vornehmlich palaeontologischen Studien in einer Reihe beachtenswerther Abhandlungen ††) niedergelegt, die wohl Alles, was gegenwärtig über das Juravorkommen in Böhmen ermittelt werden kann, erschöpfend darstellen.

Die Granitgrenze des Lausitzer Gebirges (S. 439) bildet von Hinter Hermsdorf bis gegen Neu Daubitz in Böhmen

---

*) In Leonhards Basaltgebilden Bd. II. pag. 315.

**) Sitzber. d. Isis 1862, pag. 240.

***) Archiv etc. Bd. I, 2. Abth. pag. 24.

†) Ueber das Auftreten jurassischer Gebilde in Böhmen. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 1870. pag. 337. — Ueber Juraablagerungen an der sächsisch-böhmischen Grenze. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1872, pag. 92. — Jurafossilien aus Böhmen. Ibid. pag. 274.

††) Zur Kenntniss der Juraablager. von Sternberg bei Zeidler in Böhmen. Sitzber. d. kais. Akad. Wien, LXXXIII, 1881, pag. 47. — Neue Beiträge zur Kenntn. d. Juraablag. im nördl. Böhmen. Ibid.. LXXXV, 1882, pag. 450. — Neue Beiträge etc, II. Ibid. XCIII, 1886, pag. 193. — Ueber d. Juraablag. an d. Granit- u. Quadersandsteingrenze in Böhmen u. Sachsen. Lotos, 1886. — Palaeontol. Beiträge zur Kenntn. der nordböhm. Juragebilde. Ibid. 1887.

eine in nordöstlicher Richtung ausgeschweifte Bucht, in welche der Quadersandstein eindringt. An der Grenze desselben mit dem Granit treten Juraschichten auf, welche in Folge einer gewaltigen Lagerungsstörung dem Kreidesandstein scheinbar aufgelagert sind. Aufschlüsse, aus welchen zu ersehen ist, dass sich der Granit über die Kreide ergiesst, sind sehr zahlreich. Zwischeneingeschaltete Juragebilde erscheinen aber nur an einigen Stellen: in Sachsen bei Hohnstein, Saupsdorf, Hinter Hermsdorf, in Böhmen bei Zeidler, Khaa und Neu Daubitz.

Beim Jagdschloss Sternberg nahe Zeidler bei Schönlinde scheint das jurassische Vorkommen eine flach ellipsoidische Einlagerung zwischen dem Granit und dem Quadersandstein zu bilden. Es besteht aus wechsellagernden Schichten von Kalken, Mergeln und Thonen, welche letzteren häufig grössere Kalksteinbrocken eingeschlossen enthalten. Das Schichtenstreichen ist südöstlich, das Fallen unter etwa 30° in *NO* unter den Granit gerichtet. Die Kalksteine, welche verhältnissmässig sehr petrefactenreich sind, sind theils weich, dunkelgrau (Ammonitenkalk), theils hart und von schmutzig weisser Farbe. Die letzteren führen vornehmlich Brachiopoden (Brachiopodenkalk). Zwischen beiden pflegt nesterweise eine Spongien führende Zwischenschicht zu erscheinen. Auch bei Hemmehübel waren *W* vom Orte hart an der sächsischen Grenze Kalksteine aufgeschlossen. Der gegenwärtige Aufschluss bei Sternberg zeigt im Hangenden dunkelrothen Thon (bis 3 *m*), darunter eine schwache helle Kalkschicht (Brachiopodenkalk?) und unter dieser dünnplattigen, anscheinend sehr mächtigen und petrefactenleeren Kalkstein von unbestimmter Stellung.

Bei Khaa am nordwestlichen Fusse des phonolithischen Maschkenberges und in der Richtung gegen Nassendorf zu waren ehemals Kalkgruben geöffnet, aus welchen die Kalksteinfragmente stammen, die man auch jetzt noch im Waldterrain östlich vom ersteren Dorfe antrifft. Dieselben gehören drei verschiedenen Abarten an: einem sandigen grobkörnigen hellgrauen Kalkstein, in welchem Belemniten und Fischzähne gefunden wurden und welcher wahrscheinlich den Dogger repraesentirt; einem sehr harten, dichten, gelblichen Plattenkalke mit Bivalven, welcher dem Brachiopodenkalk von Sternberg entsprechen dürfte; und einem dichten dunkelgrauen thonigen oft ganz aus Versteinerungen zusammengesetzten Kalkstein, in welchem eine Serpula und

Schalenstücke von Bivalven am häufigsten erschienen. Er scheint mit dem Ammonitenkalk von Sternberg übereinzustimmen. Ausserdem erscheint ein dunkler, schieferiger, glimmeriger Kalkmergel.

Am Maschkenberge bei Neu Daubitz befindet sich der am längsten bekannte und vielfach beschriebene Jurakalksteinbruch. Die mächtigen Ablagerungen bestehen hier aus mit Thonen und Mergeln abwechselnden Kalksteinschichten, die südostwärts streichen und sehr steil nach *O* unter den Granit einfallen. Gegenwärtig ist der Contact des Kalksteines mit dem Granit nicht mehr ersichtlich, wohl aber sieht man die Juraschichten über dem Quadersandstein. Der Kalkstein wird an einer Stelle von Basalt durchbrochen, welcher von einer Basaltkalkbreccie begleitet wird, die durch Umhüllung von Kalksteinstücken durch Basaltmasse entstanden ist. Der Kalkstein ist verändert und gewöhnlich blau gefärbt. LENZ kannte aus diesem Steinbruche keine Versteinerungen, ausser Stielgliedern von Crinoiden. (Vergl. S. 1231.)

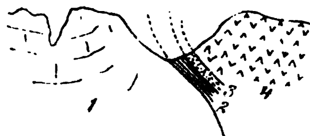


Fig. 727. Profil durch den böhmischen Jura bei Khaa.
1 Kreidesandstein. *2* Malm. *3* Dogger. *4* Granit.

Bezüglich der *Lagerung* dürfte es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass die böhmischen und sächsischen Juragebilde ursprünglich eine zusammerhängende, von Kreidesandsteinen bedeckte Ablagerung bildeten, die durch den gewaltigen Druck, welcher das Empordringen des Granites bewirkte, in mehrere Schollen zersprengt und in eine solche Lage gebracht wurden, dass sie nun das Hangende des Quadersandsteines und das Liegende des Granites bilden. (Fig. 727). Dieser mächtige Druck bekundet sich auch in dem verzerrten Aussehen der meisten Petrefacten, sowie darin, dass scharfkantige Kalksteinstücke in die thonigen Schichten hineingepresst erscheinen.

Aus den palaeontologischen Funden ergibt sich, dass in den böhmischen so geringfügigen Juravorkommen der Dogger (vergl. S. 1230) und Malm vertreten sind. Allerdings erscheint aber in Folge der Umkippung der Schichten der Malm im Liegenden und die dem Dogger zuzuzählenden Gebilde im Hangenden direct unter dem Granit. (Fig. 727). Das Vorhandensein des Dogger bei Khaa gilt für erwiesen. Auf einer Waldwiese bei Nassendorf bestand nämlich ein

kleiner Steinbruch, in welchem folgende Schichtenreihe entblösst war: oben Sandsteine mit kalkigem Cement und Doggerversteinerungen, darunter graugelbe und graue Mergel mit Kalkconcretionen mit Malmversteinerungen.

Bei Sternberg wird das Liegendste des Profiles von etwa 2 *m* mächtigen, versteinerungslosen, fetten rothen Thonen gebildet, welche wahrscheinlich den untersten Stufen des Malm entsprechen. In dem gemeinsamen Vorkommen des Malm und Dogger bei gänzlichem Fehlen des Lias stimmt die böhmische Juraablagerung mit dem Jura in Oberschlesien, Polen, Mähren und Niederbaiern überein.

G. Bruder führt aus dem böhmischen Jura von den beiden Fundorten Khaa und Sternberg (1887) zusammen 133 Arten an. Wir müssen uns darauf beschränken, einige der bezeichnendsten namhaft zu machen. 1) Aus dem Dogger, d. h. dem sandigen grobkörnigen Sandstein und Mergel von Khaa: ***Harpoceras hecticum*** Rein. sp. (Fig. 728), ***Amaltheus dorsocavatus*** Quenst. sp., ***Belemnites semihastatus rotundus*** Quenst., ***Pecten*** cf. ***pumillus*** Lam., ***Pecten demissus*** Phill. 2) Aus dem Malm u. zw. dem unteren Malm, der Biarmatus- und Transversarius-Stufe von Sternberg: ***Perisphinctes convolutus impressae*** Quenst.; aus dem mittleren Malm, der Bimammatus-Stufe, d. h. den Brachiopodenkalken und Schwammlagern von Sternberg und Khaa: ***Amaltheus Uhligii*** Brud., ***Perisphinctes biplex rotundus*** Quenst. (Fig. 730), ***Arca*** cf. ***Hecabe*** d'Orb. (Fig. 734), ***Megerlea loricata*** Schloth. sp., ***Waldheimia*** cf. ***pseudolagenalis*** Mösch., ***Waldh.*** cf. ***magasiformis*** Zeusch. (Fig. 733), ***Terebratula Lenzi*** Brud. (Fig. 732), ***Tereb. bisuffarcinata*** Schloth., ***Tereb. Zieteni*** Lor., ***Tereb. formosa*** Suess, ***Rhynchonella moravica*** Uhlig., ***Rhynch. Astieriana*** d'Orb., ***Disaster granulosus*** Münst. sp., ***Cidaris coronata*** Quenst., ***Blastinia aff. costata*** Quenst. sp., ***Myrmecium rotula*** Quenst. sp., ***Peronella cylindrica*** Goldf. sp., ***Peron. radiciformis*** Goldf. sp., ***Cypellia dolosa*** Quenst. sp., ***Sporadopyle obliqua*** Goldf. sp., ***Oophimd labyrinthica*** Brud. (Fig. 736), ***Melonella radiata*** Quenst. sp. (Fig. 735), ***Cylindrophyma milleporata*** Goldf. sp., ***Hyalotragos patella*** Goldf. sp., ***Hyalotr. pezizoides*** Goldf. sp.; aus den auch dem mittleren Malm angehörenden Ammonitenkalken von Sternberg und Khaa: ***Belemnites excentricus*** Blainv. (Fig. 731), ***Belem. unicanaliculatus*** Ziet., ***Perisphinctes inconditus*** Font., ***Perisph.*** cf. ***Ernesti*** Lor., ***Perisph. involu-***

tus Quenst. sp., *Reinekia Balderus* Opp. sp., *Olcostephanus*

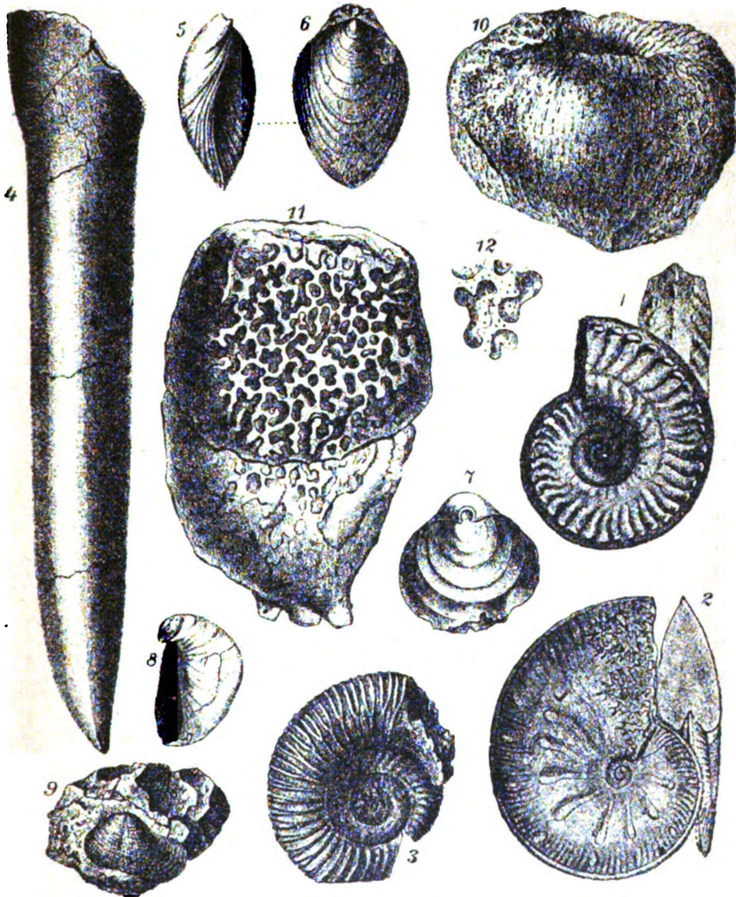


***Fig*. 728 bis 736.** **Versteinerungen des böhmischen Jura.**
Z. Th. nach *G. Bruder*.

1 *Harpoceras hecticum* Rein. sp. Etwas verklein. Khaa (Dogger) — 2 *Oppelia tenuilobata* Opp. sp. Verklein. Sternberg u. Khaa (Malm). — 3 *Perisphinctes biplex rotundus* Quenst Bruchstück wenig verklein. Khaa. — 4 *Belemnites* cf *excentricus* Blainv. Sternberg. — 5, 6 *Terebratula Lenzi* Bruder. Ebendaher. — 7, 8 *Waldheimia magasiformis* Zeusch. sp. Normaltypus Wenig verklein. Ebendaher. — 9 *Arca* cf. *Hecaba* d'Orb. Khaa. — 10 *Melonella radiata* Quenst. sp. Wenig verklein. Sternberg. — 11 12, *Oophyma labyrinthica* Bruder. 11 Etwas verklein., 12 mehr als 2mal vergrössert. Sternberg (Schwammschicht).

stephanoides Opp. sp., *Oppelia tenuilobata* Opp. sp. (Fig. 729), *Amaltheus alternans* v. Buch sp., *Aptychus laevis*

latus Quenst., *Pholadomya acuminata* Hartm., *Avicula lacunosae* Quenst. sp., *Pecten subtextorius* Quenst., *Lima notata* Münst., *Serpula gordialis* Schloth., *Balanocrinus subteres* Münst. sp.

Parallelisirung des böhmischen Jura mit Ablagerungen benachbarter Gebiete.

		Böhmen Khaa	Böhmen Sternberg	Oberschlesien	Polen	Mähren	Franken	Niederbaiern
Malm. Zone der *Oppelia tenuilobata*	Kimmeridgestufe z. Th.	Dunkelgrauer, feinkörniger Ammonitenkalk		Oberer Felsenkalk Schichten der *Rhynch. trilobata*	Mittlerer weisser Jura	Ruditzer Schichten	Graue, wohlgeschichtete Mergel u. Mergelkalke Cephalopodenfacies der Zone der *Oppelia tenuilobata*	Söldenauer Schichten
Malm. Zone des *Peltoceras bimammatum*	Oxfordstufe	Dichter, harter, hellfarbiger Brachiopodenkalk	Schwammlager	Unterer Felsenkalk Schichten der *Rhynch. lacunosa*			Schwammschichten der Zone des *Peltoceras bimammatum*	Ortenburger Schichten
Malm. Zone d. *Peltoc. transversarium*	Oxfordstufe		Faule lettige Schicht	Cordatus Schichten	Unterer weisser Jura	Cordatus u. Transvers.-Sch.	Weisser Jura α	Dingelreuther u. Voglamer Sch.
Dogger	Kellowaystufe	Grobkörniger, sehr sandiger Kalkstein und Mergel		Macrocephalus-Schichten	Kalksandsteine	Sandige Kalke	Dunkle Schieferthone	Eisenoolith

2. Das Kreidesystem.

Die fünf Formationen, welche dieses System zusammensetzen, lassen sich namentlich unter Berücksichtigung ihrer Verbreitung naturgemäss in zwei Abtheilungen eintheilen, nämlich die untere Kreide, umfassend das Neokon und Gault, und die obere Kreide, bestehend aus den

Cenoman, Turon und Senon. In Böhmen ist nur diese letztere Abtheilung durch Glieder aller drei Formationen vertreten, welche wie in den Nachbarländern Mähren z. Th., Sachsen, Baiern und Schlesien vornehmlich aus dickbankigen, durch ihre quaderförmige Absonderung ausgezeichneten Sandsteinen, kalkig mergeligen Schichten, sog. Plänern und Thonen aufgebaut sind. Die durchschnittliche Gesammtmächtigkeit des Systemes dürfte mit 300 *m* nicht zu hoch gegriffen sein.

Das Kreidesystem wurde zuerst 1831 einigermassen systematisch von FR. X. M. ZIPPE geschildert, welcher jedoch nur Grünsand, Quadersandstein und Pläner unterschied, ohne über die eigentliche Reihenfolge der Stufen zu einer richtigen Vorstellung gelangt zu sein. So stellte er z. B. die im Liegenden des Systemes auftretenden Schieferthone und Thone zum Tertiär. Seine Mittheilungen in Sommer's Königreich Böhmen*) und seine Einzeichnungen in die Kreibich'schen Kreiskarten bildeten aber die Grundlage der späteren genaueren Aufnahmen des Gebietes. Hohe Verdienste um die Erforschung des böhmischen Kreidesystemes hat sich A. E. REUSS**) erworben. Sehr wichtig sind auch die Arbeiten der Geologen der k. k. geolog. Reichsanstalt: FERD. v. HOCHSTETTER***), J. JOKÉLY†), M. V. LIPOLD††), F.

*) Uebersicht d. Gebirgsformat. in Böhmen. Prag, 1831. — Sommer's Königreich Böhmen. 1., 2., 3., 4., 5., 11., 12., 13., 14. und 16. Bd. Prag 1833—1849.

**) Geognost. Skizzen aus Böhmen I. Die Umgebung von Teplitz und Bilin. Prag 1840. II. Die Kreidegebilde des westl. Böhmens. Prag, 1844. — Bemerk. über d. geognost. Verhält. des Königgrätzer Kreises etc. Leonhard's u. Bronn's Neues Jahrb. f. Min. etc. 1844. — Die Versteinerungen der böhm. Kreideformation. Stuttgart, 1845-46. — Kurze Uebersicht der geognost. Verhält. Böhmens. Prag, 1854. — Die Gegend zwischen Kommotau, Saaz, Raudnitz und Tetschen. Prag, 1867. — Ferner eine Anzahl palaeontologischer Abhandlungen.

***) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII, 1856, pag. 326. — Ein Durchschnitt durch den Nordrand der böhm. Kreideablagerungen bei Wartenberg. Ibid. XVIII, 1868, pag. 247. — Die geolog. Verhältn. von Bad Wartenberg u seiner Umgeb. Prag, 1871.

†) Kreideform. bei Raudnitz. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1857, pag. 776. — Kreide bei Tetschen u. B.-Kamnitz. Ibid. pag. 800. — Geolog. Verhält. um Liebenau. Ibid. 1858, pag. 91. — Verbreit. u. Gliederung der Kreide etc. im nördl. Theile des Leitmeritzer und Bunzlauer Kreises. Ibid. 1859, pag. 60. — Die Quader- und Pläner-Ablagerungen des Bunzlauer Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XII, 1862, pag. 367. — Verhandl. ders Anst. 1862, pag. 169 ff.

††) Kreideform. in Mittelböhmen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1861. pag. 48, 106. — Kreideform. in Ostböhmen. Ibid. 1862, pag. 238. — Vergl. auch Jahrb. etc. 1862, pag. 511.

v. ANDRIAN*), M. PAUL**), H. WOLF***) und namentlich U. SCHLÖNBACH†), deren Leistungen hohe Anerkennung verdienen. An diese heimischen Kräfte schlossen sich bei Erforschung des böhmischen Kreidesystemes mehrere ausländische Geologen an, als H. B. GEINITZ††), B. COTTA†††), A. v. GUTBIER*†), W. GÜMBEL**†), E. BEYRICH***†), JUST. ROTH†*) u. A., deren Arbeiten sich zum Theil allerdings nur auf beschränkte Gebiete an der Grenze beziehen, zum Theil aber auch als Grundlage der Vergleichung der böhmischen Ablagerung mit jenen der Nachbarländer allgemeine Bedeutung besitzen.

Dieses waren die Vorarbeiten, welche das Comité zur

---

*) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XIII.. 1863, pag. 206.

**) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1862, pag. 253, 295. — Die geolog. Verhältnisse des nördl. Chrudimer u. südl. Königgrätzer Kreises im öst. Böhmen. Jahrbuch etc. XIII, 1863, pag. 451.

***) Bericht etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIV, 1864, pag. 463. — Ueber die Gliederung der Kreideformat. in Böhmen. Ibid. XV, 1865, pag. 183.

†) Die Brachiopoden der böhm. Kreide. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XVIII, 1868. — Die Kreideformation im Isergebiete in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1868, Nro. 11. — Die Kreideform. im nördl. Isergebiete u. in d. Umgeb. von Böhm. Leipa, Böhm. Kamnitz und Kreibitz. Kreideform. in d. Umgeb von Chrudim, Kuttenberg, Neu Bydžov, Königgrätz, Jičín, Hohenelbe. Ibid. Nro. 12. — Kreideform. in d. Umgeb. von Josefstadt u. Königinhof. Ibid. Nro. 13. — Kreidebildungen von Jičín. Kreide der Umgebung von Teplitz u. Laun. Ibid. 1868, Nro. 14.

††) Charakteristik der Schichten u. Petrefacten des sächsisch-böhm. Kreidegebirges. Dresden, 1839-1842. Neue Ausgabe m. Suppl. Leipzig. 1850. — Quadersandsteingebirge in Deutschland. Freiberg, 1849 bis 1850. — Das Quadergebirge oder die Kreideformation in Sachsen. Leipzig, 1850. — Das Elbthalgebirge in Sachsen. Cassel, 1874.

†††) Geognostische Wanderungen II. Dresden, 1838. — Erläuterungen zu Sekt. VI u. VII der geogn Karte von Sachsen. 1839-1840.

*†) Geogn. Skizzen a. d. sächsischen Schweiz u. ihrer Umgebung. Leipzig, 1858.

**†) Kurze Notiz über die Gliederung der sächs. u. baier. oberen Kreideschichten. N. Jahrb. f. Min. etc. 1867, pag. 664. — Skizze der Gliederung der oberen Schichten d. Kreideform. (Pläner) in Böhmen. Ibid. pag. 795. — Beiträge zur Kenntniss der Procaen- oder Kreideformation im nordwestl. Böhmen in Vergleichung mit den gleichzeit. Ablag. in Baiern und Sachsen. Abhandl. d. k. baier. Akademie d. Wiss. München, 1868.

***†) Ueber die Lagerung der Kreideformat. im schlesischen Gebirge. Berlin, 1855. — Geol. Karte des niederschles. Geb. u. d. angrenz. Gegenden. (Mit Rose, Roth u. Runge). Berlin, 1862-1866.

†*) Erläuter. z. d. geognost. Karte vom Niederschles. Gebirge. Berlin, 1867.

naturwissenschaftlichen Durchforschung Böhmens benützen konnte, als es zur detailirten Aufnahme und allseitig eingehenden Untersuchung des böhmischen Kreidegebietes schritt. In die diesbezüglichen Arbeiten theilten sich die beiden verdienten vaterländischen Forscher Joh. KREJČÍ*) und A. FRIČ**), die zwar in Betreff der Gliederung und Parallelisirung der böhmischen Kreide in den Jahren 1864 bis 1869, zu einem vorläufig abschliesenden Resultate gelangten, welches aber allerdings nicht in jeder Hinsicht endgiltig sein konnte, weil die schwierigen stratigraphischen Untersuchungen des ausgedehnten Systemes in Böhmen, Mähren, Glatz und Sachsen und die palaeontologischen Studien im Bereiche desselben mit der Zeit zu Revisionen führen mussten. Namentlich beschäftigt sich A. FRIČ und einige jüngere Kräfte mit palaeontologischen Untersuchungen der einzelnen Stufen Beachtenswerthe Beiträge zur Stratigraphie des Kreidesystemes hat Č. ZAHÁLKA***) geliefert. Einige andere vor-

*) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation. Allgem. und orograph. Verhältnisse, sowie Gliederung der böhm. Kreideformation. Archiv etc. I. Bd. 1869. — Ueber ein neues Vorkom. d. Bernsteins in d. böhm. Kreideform. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. 1875, pag. 148. — Verbreitung d. Kreideform. am obersilur. Plateau zwischen Prag und Beraun. Ibid. p. 186. — Erläuterungen zur geolog. Karte der Umgeb. v Prag. Archiv etc. IV. 1889; Das Eisengebirge. etc. Ibid. V. 1882. Beide gemeinschaftlich mit R. Helmhacker. — Geologie 1877—9, pag. 737—789.

**) Ueber die Calianassen d. böhm. Kreideform. Abh. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. VI, 1. 1867. — Die Vertheilung der Cephalopoden im böhm. Kreidegeb. Sitzber. derselb. Ges. 1870, p. 25. — Palaeontol. Untersuch. der einzelnen Schichten der böhm. Kreideformation. Archiv etc. Bd. I. bis VII. u. zw. Perutzer u. Korytzaner Schichten. 1869. — Weissenberger u. Malnitzer Schichten. 1877. — Iserschichten. 1883. — Teplitzer Schichten. 1889. — Diese Monographien sind auch in böhmischer Sprache erschienen, meist etwas später als die deutschen Ausgaben und zum Theil in Einzelnheiten ergänzt. — Studien im Bereiche der Weissenberger u. Malnitzer Sch. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1873, pag. 152. — Ueber einen neuen Fisch aus d. Pläner des Weissen Berges b. Prag. Ibid. 1879, p. 3. — Entdeckung von Vogelresten in d. böhm. Kreideform. Ibid. 1880, p. 275. — Cephalopoden d. böhm. Kreideform. Mit U. Schlönbach. Prag 1872. — Reptilien u. Fische d. böhm. Kreideform. Prag 1878. — Die Crustaceen der böhm. Kreideformat. Prag 1887. Mit J. Kafka.

***) První zpráva o geolog. poměrech výšiny Brozanské. Krajina mezi Lovosicemi, Čížkovicemi a Lukavcem. Zprávy o zased. král. české spol. nauk 1884. — Geologie výšiny Rohatecké u Roudnice n. L. Ibid. 1885. — Druhá zpráva o geolog. poměrech vysoč. Brozanské. Krajina mezi Čížkovicemi, Lukavcem, Libochovicemi a Budyní. Ibid. 1887.

nehmlich palaeontologische Arbeiten finden weiter unten Erwähnung. Hier sei nur noch besonders auf die auch für die Stratigraphie sehr wichtige Abhandlung O. NOVÁK's über die Echiniden des böhmischen Cenomans verwiesen.*)

Die von KREJČÍ und FRIČ in den Jahren 1864—68 vorgenommenen Begehungen des böhmischen Kreidegebietes gaben Veranlassung zur Eintheilung des Systemes in 8 Stufen, zu deren Fixirung den palaeontologisch wichtigsten Fundorten entnommene Namen in Anwendung gebracht wurden. Diese Stufen sind von unten nach oben: 1) Perutzer Schichten, 2) Korytzaner Sch., 3) Weissenberger Sch., 4) Malnitzer Sch., 5) Iserschichten, 6) Teplitzer Sch., 7) Priesener Sch. und 8) Chlomeker Schichten. Zunächst wurde festgestellt, dass die beiden untersten Schichtenstufen dem Cenoman angehören und später wurden die Weissenberger, Malnitzer, Iser- und Teplitzer Schichten zum Turon, die beiden obersten Stufen zum Senon gestellt, wobei jedoch A. FRIČ noch 1880 betonte, dass die Grenze zwischen Turon und Senon nicht scharf geführt werden könne.

Die Parallelisirung dieser Stufen mit Gliedern des Kreidesystemes in den Nachbarlanden, insbesondere Sachsen, stiess indessen auf Schwierigkeiten, welche wesentlich durch die Ausscheidung und Auffassung der Iserstufe bewirkt wurden. Die beiden Autoren legten ursprünglich allerdings das Hauptgewicht auf die orographische Individualität des als Iserschichten bezeichneten, weitverbreiteten Gesteinscomplexes, allein im Verlaufe der weiteren eingehenderen Studien wurde auch die palaeontologische Selbständigkeit der Stufe immer mehr hervorgehoben. SCHLÖNBACH war geneigt die Iserschichten als Aequivalent der Malnitzer Grünsandsteine anzusehen, GÜMBEL und GEINITZ verlegten einen Theil derselben (Schneebergschichten) an die oberste Grenze des böhmisch-sächsischen Senon, und eine fernere Schwierigkeit beruhte darin, dass in Böhmen die Iserstufe einen Horizont unter den Teplitzer Schichten einnehmen, in Sachsen aber die entsprechenden Schichtenstufen in umgekehrter Reihenfolge über einander liegen sollten. Eine Lösung dieses Widerspruches versuchte 1881 A. SLAVÍK**), indem er die Isersandsteine an die obere Grenze des Turons

*) Studien an Echinodermen der böhm. Kreideformation. Nr. I. Die irregulären Echiniden der Cenomanstufe. Abhandl. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. VII. F., 2. Bd. Prag. 1887.

**) Sitzber. d. kgl. Ges. d. Wiss., Prag. 28. Oktob. 1881.

stellte und die Iser- und Teplitzer Stufe (Oberquader und

Quadersandstein mit *Cardium Ottonis*	Chlomeker Schichten	Senon
Sphaerosiderite Gelbe und graue Baculitenthone	Priesener Schichten	Senon
Plänerkalke mit *Terebratula subrotunda* od. bläuliche Mergel	Teplitzer Schichten	Senon
Bryozoenschichten Trigoniaschichten Zweiter Kokořiner Quader Zwischenpläner Erster Kokořiner Quader Byšitzer Uebergangsschichten	Iser-Schichten	Senon
Avellanenschicht Launer Knollen Malnitzer Grünsand	Malnitzer Schichten	Turon
Vehlowitzer Pläner Dřinover Knollen Semitzer Mergel	Weissenberger Schichten	Turon
Kalke, Sandsteine etc. mit mariner Fauna cenomanen Alters	Korytzaner Schichten	Cenoman
Quadersandstein mit Landpflanzen, Schieferthon mit Kohlenschmitzen	Perutzer Schichten	Cenoman
Grundgebirge		

Fig 787. Prof A. Frič's Gliederung des Kreidesystemes in Böhmen. (Vergl. S. 1242).

Nach unserer Auffassung folgen auf die Malnitzer Schichten direct, oder auf einen Theil der Iserschichten die Teplitzer Schichten, die noch zum Turon gehören, während der andere Theil der Iserschichten das Liegende der Priesener Schichten bildet und zum Senon einbezogen werden muss.

Strehlener Schichten in Sachsen) für zwei verschiedene Facies desselben Horizontes erklärte. Dieser Auffassung trat A.

Frič indessen nicht bei*), sondern veröffentlichte 1883 eine Uebersicht der Schichtenfolge und Gliederung des böhmischen Kreidesystemes, die in Fig. 737 wiedergegeben ist. Man ersieht aus derselben, dass er zum Turon nurmehr die Weissenberger und Malnitzer Schichten stellte, alle vier höheren Stufen aber zum Senon einbezog und die ursprünglich aufgestellte Reihenfolge der Schichten beibehielt. Auch wurden einige Profile so gedeutet, dass die Teplitzer Schichten über Iserschichten liegen, welche Deutung, wie ich mich an den betreffenden Punkten bei Abtsdorf selbst überzeugte, wohl kaum einen Zweifel zulässt. Allein eine Uebertragung dieses localen Verhältnisses auf die ganze Ausdehnung der beiden Stufen, wie sie von Krejčí und Frič aufgefasst werden, scheint nicht durchführbar zu sein, da Novák's Studien an Echinodermen, ebenso wie die allgemeinen palaeontologischen Untersuchungen im Bereiche der Teplitzer Schichten ergeben haben, dass denselben ein turones Alter zukommt, während sich für gewisse Schichten der sog. Iserstufe entschieden ein senones Alter herausstellt.

Hieraus ergibt sich, wie mir scheinen will, die Lösung der ganzen Streitfrage. Sie lautet: die Stellung der Iserschichten überhaupt ist derzeit noch unbestimmt und wird erst auf Grund neuerlicher genauer Untersuchungen festgestellt werden müssen. Es dürfte sich herausstellen, dass ein Theil derselben zum Turon gehört und in der That die Teplitzer Schichten unterteuft, beziehungsweise vertritt, während ein anderer Theil zum Senon einbezogen werden muss und als selbständige Stufe angesehen werden kann.

Diese Auffassung gelangt in der Uebersichtstabelle S. 1243 zum Ausdruck und in der Beschreibung des Kreidesystemes soll ihr soweit als thunlich Rechnung getragen werden. Ehe wir jedoch auf diese selbst eingehen, wollen wir in kurzen Zügen ein orographisches Bild des dem Systeme entsprechenden Sandsteingebirges entwerfen.

*) Seine diesbezügliche Äusserung lautet: „Solche Vermuthungen konnten nur damals aufgestellt werden, wo man vom palaeontologischen Charakter der Iserschichten noch nichts wusste. Gegenwärtig hat man hinreichende Gründe, aus der Fauna auf die Selbständigkeit der Iserschichten zu schliessen."

Uebersicht der Eintheilung und Gliederung des Kreidesystemes in Böhmen.

J. Krejčí und **A. Frič** (1868 bez. 1878)	**U. Schlönbach** (1868)	**A. Frič** (1883)	**W. v. Gümbel** (1885)	**G. C. Laube** und **G. Bruder** (1887)	**O. Novák** (1887)	**Autor**
Chlomeker Schichten Priesener Schichten } **Senon** Teplitzer Schichten Iser-schichten Malnitzer Schichten Weissen-berger Sch. } **Turon** Korytzaner Schichten Perutzer Schichten } **Cenoman**	Zone des *Micraster cor anguinum* und *Belemnites Merceyi* Zone des *Inoceramus Cuvieri* und *Micraster cor testudinarium* } **Senon** Zone des *Scaphites Geinitzii* und *Spondylus spinosus* Zone des *Ammonites Woolgari* und *Inoceramus Brongniarti* Zone des *Inoceramus labiatus* } **Turon** Zone der *Trigonia sulcataria* und des *Catopygus carinatus* } **Cenoman**	Chlomeker Sch. Priesener Sch. Teplitzer Sch. Iser-Schichten } **Senon** Malnitzer Sch. Weissen-berger Sch. } **Turon** Korytzaner Sch. Perutzer Sch. } **Cenoman**	Chlomeker Sch. Priesener Sch. } **Senon** Hundorfer oder Teplitzer Sch. Iserschichten (Facies) Malnitzer Grünsand Weissenberger Sch. } **Turon** Tuchoměřitzer oder Semitzer Mergel, Tyssaandstein z. Th., Korytzaner Schichten Perutzer Sch. } **Cenoman**	Senoner Ober-Quader Baculithen-thone Senoner Pläner Senoner Quader } **Senon** Turoner Grünsand Turoner Grob-kalk u. Quader } **Turon** Cenomaner Quader und Rudisten Schichten } **Cenoman**	Chlomeker Sch. Priesener Sch. } **Senon** Iser-Schichten ? Teplitzer Sch. Malnitzer Sch. Weissen-berger Sch. } **Turon** Korytzaner Sch. Perutzer Sch. } **Cenoman**	Chlomeker Sch. Priesener Sch. Isersch. z. Th. } **Senon** Teplitzer Sch. Iserschicht. z. Th. Malnitzer Sch. Weissen-berger Sch. } **Turon** Korytzaner Sch. Perutzer Sch. } **Cenoman**

Das böhmische Sandsteingebirge.

Das ganze vom Kreidesystem eingenommene Terrain, welches sich vom Fusse des Erzgebirges aus der Gegend von Saaz und Brüx nordostwärts bis zum Lausitzer und Jeschken-Gebirge, dann entlang der Vorberge des Riesengebirges im Osten bis zum Adlergebirge und über die mährische Grenze hinaus, im Süden aber bis zu den Silur- und Devonhöhen Mittelböhmens und dem Südwestfusse des Eisengebirges erstreckt, — zeigt im Wesentlichen überall dieselbe Oberflächengestaltung. Es stellt im grossen Ganzen ein sanftwelliges Plateau vor, welches von tiefen schluchtartigen, vielfach gebrochenen Thälern durchzogen und im westlichen Theile von glockenförmigen jungplutonischen Bergkuppen überragt wird. Eine besonders charakteristische Eigenthümlichkeit desselben sind die oft in mehreren Stufen aufsteigenden, langgezogenen steilen Wände, welche dem Plateau auch die Benennung Wandgebirge eintrugen, sowie die auf eine regelmässige Zerklüftung zurückzuführenden eckigen, prismatischen Formen, welche durch weitgehende Erosion an einigen Punkten des Gebirges seltsame Gestalten angenommen haben und sich zu malerischen Felsengruppen und Labyrinthen vereinigen.

Dieser besondere Oberflächencharakter macht sich mehr minder auffallend in der ganzen Ausbreitung des Kreidesystemes geltend, am bezeichnendsten tritt er aber dort hervor, wo Sandsteine herrschen. Und weil dies im grössten Theile der Erstreckung des Systemes stattfindet, so erscheint die Bezeichnung des demselben entsprechenden eigenartigen Terraines als Sandsteingebirge wohl gerechtfertigt.

Im Allgemeinen senkt sich das Sandsteingebirge von seiner südlichsten Grenze von Unhoscht, Neu Straschitz und Postelberg nordwärts, ebenso von seiner östlichsten Grenze am Adlergebirge und von der mährischen Grenze gegen die Elbe. Jenseits derselben steigt es wieder in mehreren breiten plateauförmigen Rücken zu 300 bis 400 *m* an, erhebt sich aber am höchsten an der böhmischsächsischen Grenze und in der isolirten Politz-Adersbacher Partie in der Braunauer Grenzausbuchtung. Wir wollen das Gebirge nun in seinen von natürlichen Grenzen umschlossenen Theilen etwas näher besichtigen.

Zwischen der Elbe, Moldau und dem Mittelgebirge, d. h. zwischen Lobositz, Raudnitz, Melnik, Unhoscht

und Postelberg bildet das Sandsteingebirge zunächst dem Leitmeritzer Mittelgebirge in drei nach Südwest streichenden Zügen die südöstlichen Abfälle desselben gegen die Eger und weiter landeinwärts das Plateau des Říp oder Georgsberges, die Hochfläche des Žbánwaldes und die plateauförmigen Rücken von Unhoscht und des Weissen Berges bei Prag. Diese letzteren hängen alle zusammen und vermag man namentlich von den das linke Moldauufer bei Prag einschliessenden Höhen, zumal vom sog. Sandberg, den plateauförmigen Rücken über den **Weissen Berg** (379 *m*) meilenweit zu verfolgen. Er fällt nach *SW* ziemlich steil ab, breitet sich dagegen in nordöstlicher Richtung immer mehr aus, sich so zu einem umfangreichen Plateau ausdehnend, welches gegen *SSW* einen steilen Abfall besitzt, aber gegen *NO* in zahlreichen zu einander ziemlich parallelen Rücken gegen das Eger- und Elbethal allmälig abdacht. Dieses Plateau erreicht im Žbánberg (528 *m*), einem breiten Rücken, seine grösste Höhe. Es wird von ausgedehnten dichten Waldungen bedeckt und kann füglich in diesem Theile **Žbánwald** benannt werden.*) Zwischen Pochvalov und Dučitz *S* von Laun zweigt sich nach *NO* ein schmaler plattenförmiger Rücken ab, der sich bei Bor, wo er den Namen Teinitzer Wald (Týnický les) führt, nach Ost und West zu einer Hochfläche ausbreitet, welche *N* vom Zichowetzer Jägerhause ihre grösste Seehöhe erreicht, um dann allmälig gegen die Eger abzudachen. Einen der höchsten Punkte der Hochfläche nimmt die Ortschaft Perutz ein und wurde dieselbe daher als **Plateau von Perutz** bezeichnet. Gewissermassen eine Fortsetzung desselben in östlicher und nordöstlicher Richtung bildet das **Plateau des Georgsberges**. Dasselbe erhebt sich von der Tiefenlinie zwischen Klenč und Vodochod gegen Nordosten allmälig bis zu 300 *m* Höhe, von welcher es dann fast unvermittelt in das Moldauthal abfällt. (Vergl. Fig. 618). Ueberragt wird diese Hochfläche von dem weithin sichtbaren sagenreichen Říp oder Georgsberg (454·6 *m*) bei Rovné *SO* von Raudnitz. Nach *NW* sendet das Plateau einen schmalen Rücken, den sog. **Rohatec** aus, welcher sich bei Raudnitz zwar bedeutend senkt, aber weiterhin, entlang der Elbe, in einer langgezogenen steilen Wand hinzieht, westwärts in sanften Wellen gegen das breite Egerthal abdachend.

*) K. v. Kořistka, Archiv etc. l. c. I. Bd., 1869, 1. Abth. pag. 126

Nördlich vom Leitmeritzer Mittelgebirge, d. h. nördlich von Tetschen und Böhm. Kamnitz erhebt sich in der Fortsetzung des Erzgebirges der hohe Theil des böhmischen Sandsteingebirges, den wir mit dem Namen „Böhmische Schweiz" belegen wollen, welcher sich nach allgemeiner Gepflogenheit allerdings eigentlich nur auf den westlichen Flügel dieses Gebirgstheiles bezieht. Derselbe lässt sich nämlich nach K. v. Kořistka in drei grosse, orographisch zusammengehörige Theile zerlegen: den eben erwähnten westlichen Flügel, welcher den Hohen (Tetschener) Schneeberg und die Dittersbacher Haide umfasst; die Mittelgruppe, welcher der Tannenberg- und Lausche-Rücken angehören; und den östlichen Flügel, den Rücken von Oywin und Hochwald.

Der westliche Flügel wird im Westen von dem Thale, welches von der Königswalder Kirche nach Tyssa hinaufzieht, im Osten von dem Sattel zwischen dem Otten- und Kaltenberg und dem Daubitzer Thal, bezw. der Strasse nach Langengrund und Schnauhübel begrenzt. Nordwestwärts erstreckt sich derselbe weit nach Sachsen und umfasst dort die sog. Sächsische Schweiz. Es herrschen hier überall „übereinander sich erhebende Terassenformen mit fast senkrecht abstürzenden, wild zerrissenen Wänden vor. Die Rücken sind ausgedehnte Plateaus, welche jedoch durch schmale, tief eingeschnittene Erosionsthäler nach allen Richtungen durchzogen erscheinen. Kleine Basaltkuppen ragen häufig hervor". Dieser ganze westliche Theil der böhmischen Schweiz wird durch das Elbe- und Kamnitzthal in drei Theile zerlegt. Westlich von der tiefen Elbspalte, d. h. ober Tetschen und Herrnskretschen, erhebt sich ein mächtiger Bergstock, welcher sich in der Seehöhe von etwa 350 *m* zu einem ausgedehnten dicht bewaldeten Plateau ausbreitet, das im Westen mit dem Erzgebirgsrücken unmittelbar zusammenhängt. Inmitten dieses Plateaus zieht von Ost gegen West ein flacher Rücken, der sog. Grosse Daum (478 *m*), welcher im Westen beim Zeischkenhügel endigt. Gegenüber von diesem erhebt sich nun in zwei scharf abgeschnittenen Stufen eine von *SW* gegen *NO* gestreckte Terasse, der eigentliche Hohe Schneeberg (723·7 *m*), welcher ziemlich am höchsten Punkte einen massiven Aussichtsthurm trägt, von welchem man eine wundervolle Aussicht weit nach Böhmen und Sachsen hinaus geniessen kann. Vom Fusse dieser Terasse steigt der Boden gegen *W*

allmälig an und bildet am südwestlichen Rande einen scharfen Rücken, welcher in seiner Gesammtheit als **Tyssaer Wände** bezeichnet wird, aus mächtigen Sandsteinbänken besteht und an seinem südlichen und westlichen Abfalle eine etwa 5 *km* lange ununterbrochene Reihe steiler, über 60 *m* hoher, malerischer Felswände zeigt. (Fig. 738). Zwischen dem Elbe- und Kamnitzthale breitet sich eine durch den engen felsigen Thalgrund von Windisch Kamnitz in zwei Theile zerlegte Hochfläche aus, die **Binsdorfer Plateau** benannt wurde und die Verbindung des Schneebergplateaus mit der **Dittersbacher Haide** herstellt. Diese letztere erstreckt sich vom Kreibitz-Kamnitzer Bache und der Elbe im Westen an der Landesgrenze bis zur Terraineinsenkung zwischen Daubitz und Schnauhübel im Osten. Die Grundform des ganzen Terraines ist ein breiter Rücken,

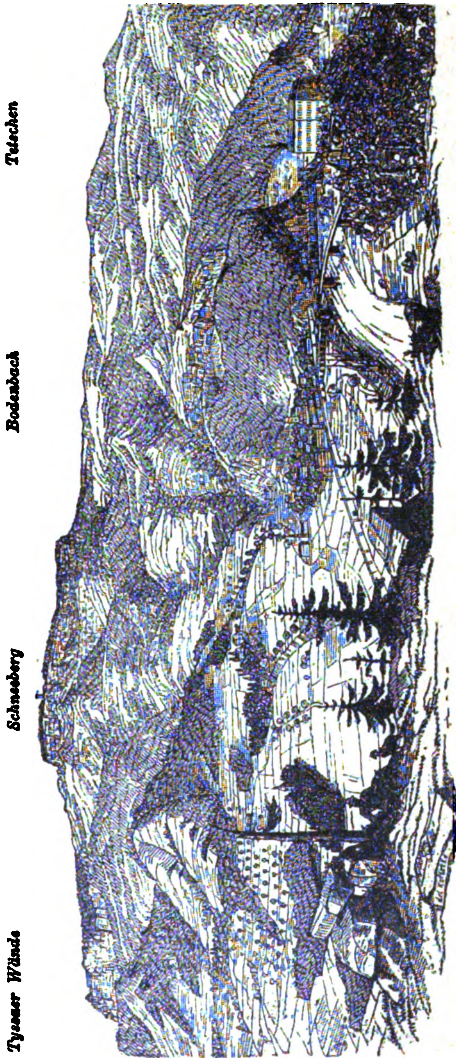


Fig. 738. **Der Tetschener Schneeberg mit seinen Ausläufern vom Dorfe Kolmen gesehen. Nach K. Ritt. v. *Kořistka.***

welcher *SO* von Schandau beginnend, in ostsüdöstlicher Richtung bis Dittersbach zieht, wo mit demselben unter einem rechten Winkel ein zweiter ebenso abgeflachter Rükken, von Wolfsberg in südsüdwestlicher Richtung kommend, zusammentrifft. Diese Rücken bauen sich in zwei Terassen auf. Die untere (bis 300 *m* Seehöhe) bildet eine Vorstufe, die obere den eigentlichen Rücken, welcher sehr steil in Stufen, oder bis über 150 *m* hohen senkrechten Wänden aufragt. Diese zweite Terasse ist es eben, welcher die so berühmten Felsgebilde angehören, die Jahr für Jahr Tausende von Touristen in die „böhmische Schweiz“ führen. Die Gestaltung dieses Felsenterraines wird wesentlich von der Gesteinsbeschaffenheit bestimmt, worüber sich K. v. Kořistka klar und richtig zugleich folgendermassen äussert: „Schon beim oberflächlichen Anblick der kolossalen Sandsteinfelsen, welche theils als steile bis 100 *m* hohe Wände uns entgegenstarren, theils reihenweise geordnet die Formen isolirter Thürme, oder ungeheuerer, von der Hauptmasse durch tiefe Klüfte abgesonderter, geneigter und auch überhängender Platten annehmen, auf deren oberstem Ende grosse würfel- oder plattenförmige Felsstücke in scheinbar sehr zweifelhaftem Gleichgewichte balanciren, — schon beim ersten Anblick dieser Bildungen unterscheidet man zweierlei Absonderungsflächen, welche sich im ganzen Quadersandsteingebirge vorfinden und ihm seinen Namen geben. Die ersten sind fast horizontale, meilenweit fortziehende Stufen, in denen die emporstrebenden Terassen zu wiederholtenmalen absetzen, bevor sie ihre normale Höhe erreichen“. Sie entsprechen der natürlichen Schichtung des Gesteines. Die zweite Art der Absonderungsflächen steht auf der ersten senkrecht und besteht aus Klüften und Spalten, die sich fast rechtwinklig durchkreuzen und zusammen mit den Schichtflächen den Sandstein in würfelige Blöcke oder Quader zerlegen. Unter diesen verticalen Klüften sind bei genauer Verfolgung derselben alsbald diejenigen zu erkennen, welche trotz vielfacher Unterbrechung und Ablenkung dennoch eine constante, zu dem Hauptrücken des Gebirges parallele Richtung einhalten und meist durch eine bedeutende Länge und ziemliche Breite ausgezeichnet sind. Diese Klüfte sind auf tektonische Ursachen zurückzuführen, während die sie kreuzenden verticalen Spalten durch Contraction bei Verhärtung des Sandsteines erklärt werden können. Die übrigen Erscheinungen, auf welche man hier, als auch an anderen Punkten des

böhmischen Sandsteingebirges so häufig stösst, als merkwürdige Felsengestalten, natürliche Brücken, grosse Höhlen, überhängende Felsmassen usw., haben ihren Grund in der ungleichen Zerstörbarkeit des Sandsteines, bezw. in der verschiedenen Einwirkung der Verwitterung und Erosion. An grotesken Felsgebilden und wildromantischen Thälern ist die böhmische Schweiz, zumal der Dittersbacher Theil sehr reich. Von Herrnskretschen ostwärts schreitend erreichen wir zunächst das berühmte Prebischthor (444 *m*), weiterhin am Wendepunkte der zweiten Terasse, das grossartige Felsentheater von Dittersbach (Fig. 739), über welches man besonders vom Rudolfstein einen sehr belehrenden Ueberblick erhält. Man sieht hier, dass das ganze Terrain ursprünglich

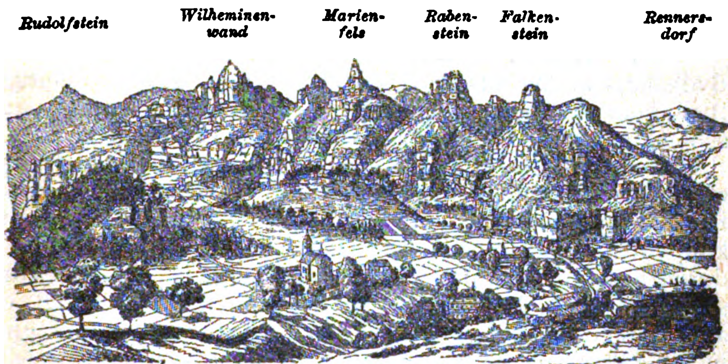


Fig. 739. **Der Felsenkessel von Dittersbach vom Tonsberge gesehen**
Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka*

ein Plateau war, ehe es durch Ausweiterung von Klüften und Spalten zerwühlt wurde. Ueber die normale Höhe des Plateaus erheben sich der Golischt (484·8 *m*), der kegelförmige Suppige Berg, die Sandsteinbänke der Schranne, sowie der Tannigt Berg, welcher letztere nicht nur wegen der „vielen wechselnden Fernsichten, welche verschiedene Punkte seines breiten Plateaus darbieten, sondern noch mehr wegen der wilden und romantischen Felsenpartien seiner nächsten Umgebung, wie der Hohen Wand, der Theodorenhalle, der Gnomenkluft, des Pferdestalles usw., ein viel besuchter Punkt ist.“ Vom Golischt streicht der Hauptrücken deutlich nordöstlich bis zum Hemmhübel bei Khaa, von welchem gegen *NW* der Ziegenrücken abzweigt, welcher mit der schönen

Martinswand endet. Weiter nordwärts verlieren sich allmälig die eckigen und pittoresken Gestalten des Sandsteines und machen endlich den abgerundeten Formen des Lausitzer Granitgebirges Platz.

Die Mittelgruppe der böhmischen Schweiz (nach unserer Auffassung) besteht aus zwei flach gewölbten, durchschnittlich 520 *m* hohen Rücken, welche sich auf der Antonienhöhe (551·9 *m*) *NO* von Falkenau (*N* von Haida) fast rechtwinklig durchkreuzen. Ueberragt werden diese Rücken von zahlreichen domförmigen Phonolithkuppen, namentlich dem Tannenberg (779·5 *m*), Tollenstein (670·8 *m*), Schöberberg (635·3 *m*), Kleisberg (759·9 *m*) auf dem südnördlich, dem Kaltenberg (735·8 *m*), der Finkenkuppe (800·3 *m*), dem Grossen Friedrichsberg (709·3 *m*) und der Lausche (796·5 *m*) auf dem westöstlich streichenden Rücken.

Das Thal von Kunnersdorf bis Lindenau und die Bodeneinsenkung bis Schaslowitz trennt diesen Gebirgstheil vom östlichen Flügel der böhmischen Schweiz, dem schmalen, von *NW* nach *SO* ziehenden, kaum 500 *m* hohen Rücken von Oywin und Hochwald, an welchen sich drei rechtwinklig nach *S* auslaufende, breite, etwa 300 *m* hohe Rücken anschliessen, die von zahlreichen isolirten Basaltkuppen überragt werden. Der Hauptrücken wird in Böhmen durch eine von Basalt- und Phonolitbergen gebildete Vorstufe fast verdeckt, auf der Nordseite in Sachsen steigt er aber aus dem Zittauer Thale in steilen Wänden auf und bietet daher von hieraus einen imposanten Anblick. Oben ist der Rücken ziemlich flach, etwa 1500 *m* breit und trägt einige schöne Phonolithkuppen, unter welchen der Hochwaldberg (751·5 *m*) hart an der Landesgrenze bei Herrndorf besonders hervorragt und eine prachtvolle Rundsicht nach Böhmen und Sachsen gewährt. Auf der Nordseite des Rückens haben sich „die Gewässer durch die vorderen steilen Thalwände nach rückwärts bis zum Hauptrücken tief eingeschnittene Thäler ausgewaschen, welche senkrechte, zerklüftete und wild zerrissene Thalwände, einen ebenen Thalgrund und überhaupt ein ähnliches Aussehen haben, wie die meisten Thalfurchen in der böhmisch-sächsischen Schweiz. Es gilt dies besonders von dem auf sächsischem Boden liegenden vielbesuchten Thale von Oywin". Von den Querrücken sei der von Gross Morgenthal nach *S* streichende Kunnersdorfer Rücken genannt, an welchen sich südwestlich orographisch und geologisch zwei Boden-

anschwellungen anschliessen: das Schwoikagebirge, welches aus dem niedrigen (250 *m*) Lande *SO* von Bürgstein in Gestalt einer ausgedehnten, von Basaltgängen und Kuppen überragten Sandsteinplatte mit steilen, wild zerklüfteten Felswänden aufsteigt, und *N* von Böhm. Leipa die vom Spitzberge (446 *m*) gekrönte Terrainanschwellung. Auf dem Schwoikagebirge befindet sich der Slavíčekberg (535 *m*), dessen Name (bedeutend: kleine Nachtigall) daher abgeleitet wird, dass bei einer gewissen Windrichtung besonders des Abends, sich hier deutlich und laut Klänge ähnlich denen einer Orgel vernehmen lassen, was wohl in der eigenthümlichen Zerklüftung der Sandsteinfelsen seinen Grund hat". — Mehr minder parallel zum Kunnersdorfer Rücken streichen mehrere andere Querrücken, darunter der Lämberg-Waldauer Rücken als der bedeutendste. Er lässt sich von Ringelshain südwärts bis Neuland etwa 12 *km* weit verfolgen.

Oestlich vom Mittelgebirge in der ausgedehnten Erstreckung über Jungbunzlau, Turnau, Chlumetz bis zur Elbe bei Königinhof und Königgrätz, sowie bis zum postcarbonischen Vorlande des Riesengebirges bei Liebenau und Rovensko ist die Oberflächengestaltung des böhmischen Sandsteingebirges im Allgemeinen bedeutend einfacher als in seinem hohen Theile an der sächsischen Grenze. Die Gegend bildet hier ein recht einförmiges, flachwelliges Plateau, über welches nur wenige breite Rücken etwas mehr hervorragen und Niederungen begrenzen, deren Lage eben dadurch tiefer zu sein scheint, als sie in Wirklichkeit ist. Nur an wenigen Stellen erhebt sich das Terrain etwas mehr und zeigt eine ähnliche Felsbildung wie in der böhmischen Schweiz. Es ist dies besonders östlich von der Iser in der Gegend zwischen Turnau und Jičín und bei Adersbach in der Braunauer Grenzausbuchtung der Fall. Nirgends aber fehlen dem Sandsteingebirge die charakteristischen orographischen Merkzeichen: tiefe Thäler mit ebenem Thalgrunde und steilen oft verticalen Thalwänden, welche an der Sohle kein Schuttwall zu begleiten pflegt; und oben flache in steilen Wänden oft terrassenförmig aufsteigende Höhenzüge.

Vom Elbethal steigt das Kreidegebiet in nördlicher Richtung ziemlich sanft an, jedoch entwickeln sich einige plateauförmige Rücken, welche das übrige Terrain überragen. Der westlichste derselben streicht von Auscha und Bleiswedel *NO* von Leitmeritz, wo er sich unter einem rechten Winkel an das Mittelgebirge anschliesst, in südöst-

licher Richtung über Mscheno etwa bis Bezno *N* von Neu Benátek. Bei Mscheno, bis wohin er am deutlichsten ausgeprägt ist, verbindet er sich mit einem von Liebstadtl über Weisswasser beiläufig parallel zum Erz- und Mittelgebirge, also von *NO* nach *SW* ziehenden breiten Rücken und beide zusammen umschliessen eine Niederung, die im Norden vom Mittelgebirge und dem beschriebenen Theile des Sandsteingebirges eingesäumt wird und Becken von Hirschberg-Leipa benannt wurde. Aus der Mitte desselben erhebt sich mit scharfen Contouren der Rücken des Thiergartenwaldes von Hirschberg bis zu fast 400 *m.* Der sich bei Oschitz und Liebenau an das Jeschkengebirge anschliessende Rücken besitzt hier eine Seehöhe von cca 350 *m* und bildet vielmehr eine waldbedeckte Hügellandschaft, welche sich im äussersten Westen in eine Vorstufe ausdehnt, die sehr steil in das Polzenthal abfällt. Auf dieser Vorstufe erhebt sich die schöne waldbedeckte und ruinengekrönte Basaltkuppe des



Fig. 740. Das Sandsteingebirge bei Weisswasser. Von den Brejlover Höhen aufgenommen. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka.*

Rollberges (696·1 *m*), welche nach allen Seiten eine überaus reizende Aussicht über das gesegnete Polzengebiet gewährt. Weiter nach *SW* entwickelt sich ein niedriges, sanft gewelltes Plateau, welches sich zwischen Hühnerwasser, Weisswasser und Mscheno in besonders charakteristischer Weise ausdehnt und fast in seiner Mitte von zwei sich unmittelbar neben einander erhebenden Phonolithkuppen überragt wird: dem Grossen Bösig, mit der gleichnamigen Schlossruine (600·2 *m*) und dem Kleinen Bösig (575 *m*). K. v. Kořistka's Skizze Fig. 740 zeigt nicht nur die charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Plateaus von Weisswasser, sondern kann im Allgemeinen als Typus der Hochflächen des böhmischen Sandsteingebirges gelten. Nordwestlich von Mscheno in der Gegend von Dauba bis zum Mittelgebirge erhebt sich das Terrain wieder bis auf 450 *m* Seehöhe, erscheint aber wie in der böhmischen Schweiz durch zahllose Thalschluchten nach allen Richtungen durchzogen und wird von mehreren basaltischen und phonolithischen Bergkuppen überragt. Durch das lange Thal von Chudolas wird dieses Terrain in zwei Theile getrennt: einen südöstlichen zwischen dem Kokořiner und Chudolaser, und einen nordwestlichen zwischen diesem und dem Alter-(Munkerbach-)Thale. Diese beiden Theile erheben sich in drei Stufen. Bezeichnende Hochpunkte des ersten sind der Nedoweska-Rücken und der Grosse Berg (478·5 *m*), des letzteren: der Spitzberg bei Wegstädtl, der Lange Berg (475 *m*) bei Skalken und der Tschirberg bei Welhütta. Charakteristisch für dieses Gebiet und bedeutsam für das ganze böhmische Sandsteingebirge ist der Umstand, dass die Haupttiefenlinien eine südnördliche, beziehungsweise westöstliche Richtung einhalten, wobei in die Hauptthäler zahlreiche kurze Querthäler münden, welche *SO*- oder *SW*-Richtung, entsprechend den Hebungslinien des Riesen- und Erzgebirges, besitzen. Dasselbe Verhalten macht sich auch in dem gerade nördlich davon gelegenen Theile der böhmischen Schweiz geltend, was man wohl als das Resultat der sich hier kreuzenden Druckrichtungen ansehen darf.

Oestlich vom Iserthale steigt das Kreideterrain in der nördlichen Partie alsbald wieder an, im südlichen Theile, nämlich *N* von der Elbe um Lissa, Nimburg, Poděbrad ist es aber verhältnissmässig flach. Etwas mehr coupirt ist die Erstreckung nördlich von Elbeteinitz um Chlumetz, Königstadtl und Kopidlno, sowie um Hoch Vessely und

Hořitz. Gegen Königgrätz zu sind die Oberflächenlinien meist monoton. Die interessanteste Partie dieses Theiles des böhmischen Sandsteingebirges ist das Bergland von Gross Skal und Prachov zwischen Turnau und Jičín, dessen etwa 220 *m* hohe Fläche von einigen oben abgeplatteten Rücken überragt wird.*) Der erste ist das Sokolgebirge bei Klein Skal, ein 6 *km* langes, von *N* gegen *S* verlaufendes, bis zu 562 *m* (Sokol Berg) ansteigendes Bergmassiv, welches gegen die Iser steil abstürzt, gegen das Wartenberger Thal aber sanft verflächt. Dieses Thal trennt es vom zweiten Rücken, nämlich jenem von Gross Skal, welcher etwa 18 *km* lang und 4 *km* breit ist und das umliegende Terrain um 100—150 *m* überragt. Am nordöstlichen Fusse dieses Rückens ist der Badeort Wartenberg sehr romantisch gelegen, unweit davon das Schloss Gross Skal (353 *m*) und das Schlösschen Waldstein (388·5 *m*). Ueberragt wird dieser Abschnitt des Rückens von der Basaltkuppe (465 3 *m*), auf welcher die St. Annaka-



Fig 741. Die Prachover Felsen von Podhrad bei Jičín gesehen. Nach K. Ritt. v. Kořistka

*) K. v. Kořistka, Archiv etc. l. c. II., 1877, pag. 79 ff.

pelle von Vyskeř steht. Durch eine Erosionsfurche wird derselbe vom mittleren Theile des Rückens getrennt, welcher nach dem basaltischen Trosky Berg (483 *m*) mit der gleichnamigen Ruine, benannt werden kann. Von diesem Theile wird der letzte Abschnitt des Rückens *NW* von Jičín sehr deutlich geschieden. Derselbe, aus Quadersandstein bestehend, fällt allseits schroff ab und ist in seinem Innern von tiefen Erosionschluchten durchschnitten. Die ganze Partie kann Prachover Felsen (Fig. 741) genannt werden. Im engeren Sinne heisst so jedoch nur der mittlere, wildromantische Theil (462 *m*); im Osten dominirt der Převyšín oder Brada Berg (467 *m*), im Westen die Velká Hůra (459 *m*). Der südöstlichste Theil des ganzen Rückens ist in Fig. 741



Fig. 742. **Felsenpartie Peliny bei Chotzen.**

abgebildet. Der dritte Rücken ist jener des Mužský Berges *O* von Münchengrätz. Er ist 25 *km* lang, von *NW* nach *SO* gestreckt, etwa 400 *m* hoch und wird von der kegelförmigen Basaltkuppe Mužský (465 *m*) überragt. Die vierte bedeutendere Bodenerhebung des Gebietes ist der geologisch wichtige Chlomek-Rücken, der von Bezděčín bei Jungbunzlau bis Bačalek bei Libaň 17 *km* weit streicht, sich dann nach *NO* wendet, um sich bei Zajakur mit dem Mužský-Rücken zu verbinden. Beide schliessen hier eine halbkreisförmige Niederung ein, an deren Oeffnung gegen die Iser sich die isolirte Berggruppe Baba (362 *m*) befindet, welche vielleicht der Ueberrest eines fünften Rückens sein dürfte.

Oestlich von der Elbe und vom Eisengebirge erscheint das böhmische Sandsteingebirge im nörd-

lichen Theile, wo es sich an das postcarbonische Vorland des Riesengebirges (S. 1189 ff.) anschliesst, ziemlich hoch und coupirt, welcher Charakter, allerdings unter Beibehaltung der schon mehrfach hervorgehobenen Terraineigenthümlichkeiten des Kreidegebietes etwa bis Jaroměř, Skalitz und Neustadt a. d. Mettau anhält. Weiter südlich bis Dobruschka Opočno und Hohenbruck, sowie östlich von Pardubitz bis Holitz ist das Terrain im Ganzen flach. Ein höherer bewaldeter Rücken zieht von Hohenbruck und Neu Königgrätz gegen Borohrádek, wie denn überhaupt das Terrain gegen Osten verhältnissmässig rasch ansteigt. An der Nordostseite des Eisengebirges um Chrudim, Luže, Hohenmauth bildet das Sandsteingebirge ein flach welliges Plateau, weiter östlich, zumal von der Linie Chotzen-Kosteletz-Solnitz gegen das Adlergebirge hin nimmt es aber bergigen Charakter an und umfasst hier ein waldreiches Gebiet, welches zu den landschaftlich schönsten Gegenden Böhmens gezählt wird. Namentlich bieten die Thalfurchen des Stillen und Wilden Adlers bei Chotzen (Peliny, Fig. 742), Brandeis, Wildenschwert, sowie bei Kosteletz, Pottenstein, Lititz mit ihren steilen Wänden und waldigen Lehnen zahlreiche romantische Partien. Trotz der verschiedenartigeren Gestaltung der hiesigen Terrainformen tritt doch ein ziemlich zusammenhängender Rücken hervor, welcher sich von Opočno in südöstlicher Richtung über Častolowitz bis Böhm. Trübau und über die mährische Grenze hinaus verfolgen lässt. Er fällt nordwärts gegen die mit postcarbonischen Ablagerungen ausgefüllte Furche von Žampach-Dittersbach (S. 1187) steil ab, verflächt aber südwestwärts sanft. Zwischen der Ruine Landsberg und Wildenschwert wird er von dem Stillen Adler durchbrochen, dessen Querthal weiterhin so tief in die Kreideschichten eingefurcht ist, dass in der Thalsohle unter den steilen Sandsteinwänden postcarbonische Gesteine (bei Kerhartitz und Nieder Lichve, S. 1187), ja selbst das Urgebirge (Phyllite bei Wildenschwert und Hrádek, S. 545) zum Vorschein kommen.

Vollkommen abgetrennt von der grossen Erstreckung des Kreidesystemes erscheint im Braunauer Landeszipfel eine inselförmige Partie: das Sandsteingebirge von Adersbach und Politz, welches sich unmittelbar an den postcarbonischen Schwadowitzer Rücken (S. 1202) anschliesst. Es gleicht einem Becken, dessen aufgebogene Ränder aus Pläner bestehen, welcher in der Mitte von Sand-

stein bedeckt wird. Das Plänerterrain ist sanft wellig, der Quadersandstein bildet aber überall steile, zerrissene Felsenwände. Er überlagert den Pläner in drei isolirten, grossen Bodenerhebungen: den Felsen von Adersbach-Weckelsdorf, dem Vostaš Berge und dem Heuscheuergebirge.*)

Die ursprüngliche Masse der Adersbacher Felsen muss ein Plateau von etwa 700 *m* Höhe gebildet haben, von welchen mehr als 200 *m* dem Kreidesandstein zukommen und dessen Mächtigkeit bezeichnen. Die Mettau umfliesst das Plateau am Otsrand in einer tiefen Furche, gegen welche sich alle Tiefenlinien des Terraines senken. Durch Erosion ist die ursprüngliche Platte in ein Felsenlabyrinth umgewandelt worden, dessen nordwestlichen Theil man von Nieder Adersbach, und den südöstlichen Theil vom Eisen-



Fig. 743. **Die Adersbacher Felsen gesehen von den Höhen nördlich vom Adersbacher Schlosse.**
Nach *K.* Ritt. *v. Kořistka.*

hammer bei Unter Weckelsdorf aus besuchen kann. Von Adersbach überblickt man schon von aussen die zahllosen Säulen, Thürme und schroffen Wände (Fig. 743), welche das Labyrinth bilden und unzählige mehr minder lange und enge Schluchten einschliessen. Die Wände haben eine Höhe von 100 bis 150 *m* über der Sohle und halten vornehmlich eine nordwestliche Richtung ein, welche sich fortwährend mit einer südwestlichen Richtung kreuzt. Die Schluchten nach *NW* führen zur Ruine Althaus auf dem gleichnamigen Berge (675 *m*), die Schluchten nach *SW* und *S* sind grossentheils ungangbar und führen alle auf den die Sandsteinfelsen im Südwesten abschliessenden, felsigen Rücken des Fuchsberges. Die nach *SO* ziehende Hauptschlucht

*) K. v. Kořistka, Archiv etc. l. c. II, 1877, pag. 107 ff.

(Wolfsschlucht) vermittelt die Verbindung mit dem südöstlichen Theile des Felsenlabyrinthes, den Weckelsdorfer Felsen, in welchen alle Schluchten dieselbe Richtung von *NO* nach *SW* einhalten. Im Südosten erheben sich die Felsen steil und hoch über die Landschaft in einer ringsum abfallenden Kuppe, dem sog. Storchberg (785 *m*), dem höchsten Punkt des Adersbach-Weckelsdorfer Gebietes. Etwa 1 *km* östlich von demselben befindet sich eine kleine, isolirte Felsenpartie beim Schlosse Bischofstein. Sie trägt auf ihrem schmalen Kamme die Ruine Katzenstein (707 *m*).

Die Mitte des Adersbach-Politzer Sandsteingebirges zwischen Nieder Mohren und Piekau nimmt die isolirte Bergkuppe des Vostaš (688 *m*) ein, welche terrassenförmig ansteigend, von einer etwa 100 *m* breiten und fünfmal so langen Felsplatte gekrönt wird, die nach Nordost senkrecht, nach Südwest aber sanft abfällt.

Die dritte grosse Bodenerhebung ist das Heuscheuergebirge und sein nördlicher Ausläufer der Sternrücken oder das Faltengebirge. Zwischen Nachod, Reinerz und Wünschelberg erhebt sich dasselbe als ausgedehntes, 7—8 *km* breites Plänerplateau von etwa 650 *m* Seehöhe. Am südwestlichen und nordöstlichen Rande wird dasselbe von kleinen kurzen Thälern durchschnitten, auf seiner höchsten Erhebung ist das Plateau jedoch fast völlig eben, nur an einzelnen Stellen von isolirten Sandsteininseln unterbrochen, wie namentlich beim Dorfe Karlsberg, an dessen nördlicher Seite sich die beiden Heuscheuern, d. h. zwei oben horizontal abgeplattete Sandsteinmassen erheben. Die „grosse Heuscheuer“ ist 910, die „kleine“ 866 *m* hoch. Nördlich von diesen Hochpunkten zweigt sich vom Plateau bei Passadorf ein scharfer Rücken ab, der sich in mehrfach gekrümmter Linie bis Hutberg *N* von Politz a. d. Mettau erstreckt und aus Quadersandstein besteht, nach Osten sehr steil und in zerrissenen Wänden, nach Westen etwas flacher abfällt. Dies ist das eigentliche Faltengebirge. Die ganze Rückenlinie desselben wird durch einen mitunter kaum einige Schritte breiten Felsgrat bezeichnet, welcher die Braunauer Mulde (S. 1202) auf der Westseite einsäumt und stellenweise in dieselbe vortritt, wie namentlich in der Ringelkoppe (Fig. 713), dem Geierskorb und bei der Sternkapelle, einem Wallfahrtsort mit prachtvoller Aussicht.

Cenoman.

Dem Cenoman gehören die beiden untersten Stufen des böhmischen Kreidesystemes: die Perutzer und Korytzaner Schichten an. Es sind Rand- und Strandbildungen, von welchen die untere, eine unzweifelhafte Süsswasserablagerung, vielmehr die Umrandung als das Liegende des Systemes bildet, welches an vielen Orten direct mit der marinen Korytzaner Schichtenstufe dem Grundgebirge aufliegt. Diese Stufe wurde von SCHLÖNBACH als Zone der *Trigonia sulcutaria* und des *Catopygus carinatus* bezeichnet, von welch' letzterem Echiniden es aber sehr zweifelhaft ist, ob er überhaupt in Böhmen vorkommt. Es sei hier sofort bemerkt, dass der Erhaltungszustand der Petrefacten in mehreren Schichtenstufen unseres Kreidesystemes ein so schlechter ist, dass die Bestimmungen mancher Versteinerungen kaum als beiläufig richtig aufgefasst werden dürfen.

Perutzer Schichten. Die tiefsten Ablagerungen des Kreidesystemes in Böhmen sind Süsswassergebilde, die vornehmlich aus Quarzsandsteinen und aus Schieferthonen bestehen. Die Sandsteine sind meistens feinkörnig, von weisser oder hellgelblicher Farbe; nur stellenweise erhalten sie ein gröberes Korn oder gehen in Conglomerate über, die gewöhnlich sehr eisenschüssig sind. Das Bindemittel pflegt thonig und eisenhaltig, in höchst seltenen Fällen auch kalkig zu sein. Frisch gebrochen sind die Sandsteine milde und leicht zu bearbeiten, an der Luft verhärten sie aber bald. Sie eignen sich vorzüglich zu Bildhauer- und Steinmetzarbeiten und werden zu diesen Zwecken in ausgedehnten Steinbrüchen gewonnen. Besonders beliebt ist in Böhmen der Hořitzer Sandstein, welcher bei allen neuen monumentalen Bauten zur Verwendung gelangt ist, wie namentlich beim Nationaltheater, beim St. Veitsdome, beim Museum in Prag, bei der St. Barbarakirche in Kuttenberg usw. Dieser Sandstein dürfte übrigens zum Theil auch den Korytzaner Schichten angehören, wie die Spuren von Versteinerungen beweisen, die in manchen Blöcken gefunden werden. Namentlich gewissse Schichten enthalten sehr fein vertheilten Pyrit, welcher die Hauptursache der geringeren Verwitterungsbeständigkeit ist und auch verursacht, dass der Stein, welcher frisch bearbeitet, namentlich in gewissen Abarten, einen sehr warmen Ton besitzt, an der Luft bald schwarz

und unansehnlich wird. An vielen Stellen erscheint der entblösste Quadersandstein sehr locker und zerfällt auch zu feinem weissen Sand, welcher gewonnen und zum Scheuern verwendet wird. Die Conglomerate gehören den tieferen Bänken des ganzen Schichtencomplexes an, besonders aber pflegen die Schieferthone nur im Liegenden den Sandsteinen in mächtigeren Lagern eingeschaltet zu sein. Sie sind meist etwas glimmerhaltig von röthlich grauer, seltener hellgelber oder rother Farbe, in frischem Zustande stets feucht, theils schieferig und sich plattig ablösend, theils brüchig und in kleine Stückchen zerfallend. Am Ausgehenden pflegen sie in fetten feuerfesten Thon umgewandelt zu sein, der in ausgiebiger Weise zur Chamotte- und Thonwaarenerzeugung, oder als Färbemittel (weisser Thon) verwendet wird. Diese Schieferthone sind die Hauptfundstätten der reichen Cenomanflora Böhmens. An einigen Stellen enthalten sie auch Kohlenschmitzen eingeschaltet, die schon zu manchem hoffnungslosen Bau Veranlassung gegeben haben. In diesen Kohlennestern sind bei Skutičko *SW* von Hohenmauth (1850) und bei Pekelec *O* von Wamberg (1875) Knollen von gelbbraunem und hyacinthrothem spröden Bernstein, (Succinit, Schraufit) gefunden worden. Die fein porösen Sandsteine sind ziemlich wasserdurchlässig. Das Sickerwasser sammelt sich aber auf den Schieferthonschichten an und tritt an den Lehnen der Erosionsthäler in Quellen zu Tage. Das Wasser pflegt sehr rein und halbweich zu sein.

Die Verbreitung der Perutzer Schichten ist keine grosse und namentlich keine zusammenhängende. Ueberall, wo sie im Verbande mit anderen Kreideschichten auftreten, erscheinen sie als das tiefste Glied des Systemes und documentiren sich als Strandbildung. Einzelne Partien derselben trifft man aber auch weit entfernt von der Grenze des zusammenhängenden Kreidesystemes auf älteren Formationen abgelagert.

Im Gebiete zwischen der Moldau, Elbe und dem Mittelgebirge erscheinen die Perutzer Schichten zunächst in Prag selbst, da die höheren Punkte der Stadt und der Vororte von zerrütteten Sandsteinen und Conglomeraten der Stufe bedeckt werden. Im Liegenden der höheren Schichtenstufen treten sie am Laurenziberge auf, wo seinerzeit der Abbau eines Kohlenschmitzes am östlichen Gehänge bei der Hasenburg versucht worden ist. Sie bestehen hier aus Schieferthonen im Liegenden und Sand-

steinen im Hangenden, welche Gesteinsfolge ziemlich in der ganzen Stufe dieselbe ist. Westlich von Prag sind die Perutzer Schichten namentlich bei Scharka, Vorder Kopanina, Střešowitz, Tejnka, Veleslavín, Řepy, Hostiwitz, Motol, am Vidovleberg bei Jinonitz entblösst, südlich und südwestlich von Prag bei Butowitz, Stodulek, Radost-Wirthshaus, Kuchelbad, Slivenetz, auf dem ganzen Kalksteinplateau bis zur Beraun bei Železná und Hyskov, oberhalb Radotin und bei Báně. Es sind dies durchwegs Punkte am Rande der das Phyllit- und Silurgebirge bedeckenden Kreidelappen oder Partien der weit gegen Süden vorgeschobenen Kreidedecke, die vormals zum grössten Theil zum Diluvium, ja selbst zum Tertiär (S. 1237) einbezogen wurde und deren Spuren man bis in der Gegend von Příbram antrifft.

Am Westende des Vidovleberges *O* von Waldhof und in der Nähe des Radost-Gasthauses kommen in den Perutzer Schichten Kohlenschmitzen vor, welche übrigens wohl selten irgendwo gänzlich fehlen. In den über das Silur- und Devonplateau sich erstreckenden meist stark zerrütteten Resten der Stufe, zumal in den lichten sandigen Schieferthonen und wenig festen Sandsteinen erscheinen stellenweise kleine Butzen von Eisenerzen, gewöhnlich thonigem Limonit, selten Sphaerosiderit. Durch Verwitterung der Schichten, in welchen sie ursprünglich eingeschlossen waren, gelangen sie an die Oberfläche. So trifft man sie bei Řepora, Tachlowitz, Mezouň, während an anderen Orten, wie z. B. bei Kuchelbad, Slivenetz, Ořech, Zbuzan, Dobříč, Hoch Újezd erst die Deckenschichten durchkuttet werden mussten, um zu den Erzen zu gelangen, welche dann in Bauern- oder in Rennöfen verhüttet wurden. Gegenwärtig freilich würde sich die Gewinnung dieser Erze durchaus nicht lohnen. Bei Neudorf (Nová ves) nahe Ohrada *NO* von Řepora kommen in zerfallenen Perutzer Schichten Nester von oolithischem Haematit vor und häufig erscheinen die Sandschichten nur von Limonit oder Haematit durchdrungen und bilden dann linsenförmige Platten von Eisensandstein oder eisenschüssigen Conglomeraten, wie z. B. in der Scharka und am Weissen Berg. Durch Verwitterung und Zerbröckeln der Begleitschichten gelangen Blöcke und Nester dieser festen Gesteine an die Oberfläche. Sie werden namentlich bei Hlubočep, Kuchelbad, Slivenetz u. a. gefunden und sind schon von ZIPPE als dem Kreidesysteme angehörig erkannt worden. Die lettigen, aus den Schieferthonen entstandenen, ein

feuerfestes Material abgebenden weissen Thone werden namentlich zwischen Hlubočep und Slivenetz, oberhalb Kuchelbad in der Richtung gegen Slivenetz, bei Mezouň und Letník in der Gegend von Ořech, bei Dobříč, bei Báně, Jilovišt und Řidká angetroffen und zur Chamottewaarenerzeugung, oder als feiner Töpfer- und Oefnerthon, auch als Putz- und Färbthon gewonnen. In der Nähe der kohlenführenden Lagen pflegt der Thon braungrau, aber besonders plastisch zu sein, weshalb er zu Modellirzwecken gesucht wird. Stellenweise, wie bei Dobříč und Ořech, zeigen die Thone eine von fein vertheiltem Haematit herrührende rothe Färbung, wegen welcher sie mehrfach fälschlich für postcarbonisch angesehen worden sind. Sehr interessant ist schliesslich die eigenartige Ausbildung der Perutzer Schichten zwischen Železná und Hyskov *N* von Beraun. Das Liegende der Stufe ist hier ebenso wie an den übrigen genannten Punkten thonig, allein keine Schieferthone sind entwickelt, sondern der Thon bildet eigentlich fast nur das Bindemittel einer Unzahl von Blöcken und Geröllen von Silur- und Devongesteinen, namentlich Quarziten und Kalksteinen, welche letztere in dem Thale *W* von Železná (Vápenice) ausgegraben und gebrannt wurden. Diese groben Geröllanhäufungen werden weiter hinauf von theilweise zerstörtem Sandstein überlagert.

Der Einzelnheiten der genannten Fundstellen der Perutzer Schichten in der Nähe von Prag ist deshalb eingehender gedacht worden, weil sich ähnliche Verhältnisse auch an anderen Vorkommen wiederholen, auf die nun nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Am Nordrande des Plateaus des Říp und der Hochfläche des Žbánwaldes treten die Perutzer Sandsteine zunächst bei Raudnitz an den steilen Wänden bei Přestavlk und Kosteletz (*WSW* von der Stadt) auf, wo seinerzeit ein Theil des Baumateriales für die Festung Theresienstadt gewonnen wurde. Etwas südlicher an den Gehängen der Thalschluchten von Mšeno und Bernikau sieht man über rothen postcarbonischen Sandsteinen (S. 1162) Ausbisse von Schieferthon und Quadersandsteine, die sich bis weit gegen Podol hinziehen. Hier sind grosse Steinbrüche angelegt, welchen zum Theil das Material zur Renovirung des St. Veitsdomes in Prag entstammt. Westlich von Kosteletz lassen sich die Perutzer Schichten entlang der Eger über Poplz bis Stradonitz verfolgen. Sie bestehen, wie überall, aus Schieferthonen mit Kohlenausbissen im Liegenden und Qua-

dersandsteinen im Hangenden. Am besten aufgeschlossen sind sie in der Perutzer Schlucht, welche unter Stradonitz in das Egerthal mündet. Man sieht hier an den steilen Thallehnen die an organischen Einschlüssen sehr reichen Perutzer Schichten als Hangendes des Postcarbons, selbst aber werden sie von Korytzaner und Weissenberger Schichten über-

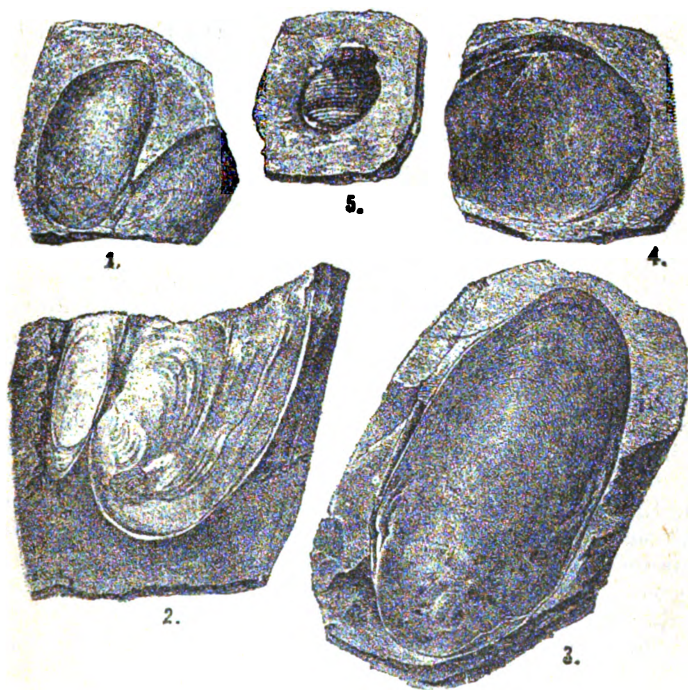


Fig. 744 bis *747*. Thierreste der Perutzer Schichten des böhm. Kreidesystems. Nach *A. Frič.*

1 Unio Perutzensis Fr. Perutz. — 2 u. 3 *Unio regularis* Fr. Kaunitz. — *4 Unio scrobicularioides* Fr. Ebendaher. — *5 Tanalia Pichleri* Hörn. Perutz. Alle Fig. sehr wenig verkleinert

lagert. Weiter westlich ist das Terrain in zwei Terrassen abgestuft, deren eine von Perutz über Vrbno, Donín, Sulz gegen Smolnitz, die andere (tiefere) von Stradonitz über Slavětín, Vlči gegen Brdloch zieht. Dieselben enthalten alle drei untersten Stufen des böhmischen Kreidesystemes, die Perutzer Schichten selbst nur an der Basis. Von hier nun scheinen sich dieselben im Liegenden der höheren Stufen

südostwärts über Zlonitz gegen Neu Straschitz zu erstrecken, obwohl man nur einzelne Ausbisse am Fusse der kleinen isolirten Partien des Plänerplateaus antrifft, wie bei Klein Paleč, Zlonitz, Dřínov, Kralowitz, Bakov, Trpoměch, Drnov und Kralup, namentlich am Hostibejk und bei Lobeč, sowie bei Rinholetz und Pecinov *S* von Neu Straschitz, wo sich ein ergiebiger Fundort von Cenomanpflanzen namentlich versteinerten Wurzelstöcken von Baumfarnen befindet. Westlich von Laun im Bereiche des Mittelgebirges trifft man Perutzer Kreideschichten am meisten nach *W* vorgeschoben bei Tuchořitz, wo sie einen etwa 4 *m* mächtigen Ausbiss zwischen dem Tuchořitzer Berge und dem Haidberge bilden. Es treten hier pflanzenführende Schieferthone zu Tage. Weiter südlich bei Markvaretz und Gr. Lippen sind die Schieferthone 6 *m* mächtig und werden von etwa 8 *m* Quadersandsteinen bedeckt, die nach aufwärts in eisenschüssigen Sandstein und Pläner übergehen. Etwas nördlicher bei Lippenz sind pflanzenführende Schieferthone einem glimmerigen Sandstein eingeschaltet, welcher von turonem Pläner und Grünsand, sowie von senonen Baculitenthonen überlagert wird. An allen diesen Punkten ist das Verflächen der Schichten etwa 15° in *N*. In das Bereich des Mittelgebirges gehört auch noch der Ausbiss der Perutzer Schichten im Elbethale am Hrádeker Berg zwischen Gross Černosek, Libochovan und Kamaik. Zu unterst liegen hier eisenschüssige Conglomerate, auf welchen 2—4 *m* mächtige Schieferthone mit Kohlenbrocken und Pflanzenresten ruhen, welche von festen Korytzaner Sandsteinen bedeckt werden. (Vergl. S. 1278.)

In der Böhmischen Schweiz sind die Perutzer Süsswasserschichten nirgends entblösst, sondern die höheren Stufen stossen unmittelbar an die älteren Formationen an. Erst im äussersten Nordosten am nördlichen Fusse der Lausche (S. 1250) an der Grenze tritt eine isolirte Partie von Sandsteinen und Schieferthonen mit Pflanzenresten auf. Desgleichen sind die Perutzer Schichten in der ganzen Erstreckung des Sandsteingebirges vom Mittelgebirge bis zum Iserflusse nur sehr wenig verbreitet, nämlich im Liegendsten der steil gehobenen Kreideablagerungen am Fusse des Jeschken bei Bohdánkov, wo auf permischer Unterlage röthliche milde Schieferthone mit Kreidepflanzen ruhen, die von Quadersandsteinen überlagert werden und vielleicht auch bei Klein Skal *O* von Turnau im Bereiche des gehobenen Schich-

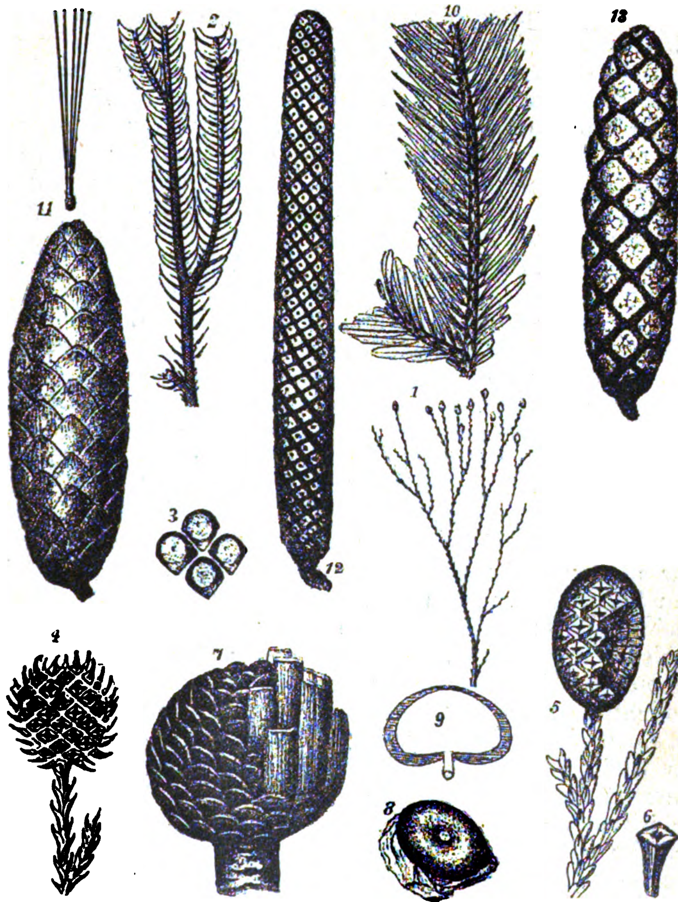


Fig. 748 bis *757.* Pflanzenreste des böhmischen Kreidesystemes. Nach *J. Velenovský.*

1 Widringtonia Reichii Ett. Kaunitz. — *2, 3 Geinitzia cretacea* Ung. 2 Verkleinerter Zweig, 3 Blattspuren vergrössert. — *4 Ceratostrobus echinatus* Vel. Bohdánkov. — *5, 6 Sequoia fastigiata* Sternb. 6 Einzelne Schuppen in natürl. Gr Hospozín. — *7, 8* u. *9 Krannera mirabilis* Corda. 7 Scheinbarer Zapfen, 8 u. 9 Wahrscheinliche Frucht der Pflanze von unten und im Querschnitt wenig verklein. Kralup. — *10 Cunninghamia elegans* Corda. Fragment eines Zweiges. Vyšerowitz. — *11 Pinus protopicea* Vel. Ebendaher. — *12 Pinus longissima* Vel. Kralup. — *13 Pinus sulcata* Vel. Pläner bei Schlan. — *14* (in der linken oberen Ecke) Nadelbüschel von *Pinus Quenstedti* Heer. Landsberg.

Alle Fig., wo nicht anders angegeben, etwa um $^1/_3$ verkleinert.

tenrandes am südlichen Fusse des Kozákovrückens, wo dieselben Verhältnisse herrschen, die Schieferthone aber keine Pflanzenabdrücke zu enthalten scheinen.

Oestlich von der Iser bis zur Elbe bei Königinhof und Pardubitz, und südlich von der Elbe zwischen der Moldau im Westen und dem Eisengebirge im Osten ist die Perutzer Cenomanstufe weit ansehnlicher verbreitet, freilich aber auch hier nicht in ununterbrochenem Zusammenhang. Das erwähnte Vorkommen bei Klein Skal ist der nordwestlichste Punkt, wo die Stufe zu Tage kommt. Weiterhin am Rande des permischen Vorlandes des Riesengebirges erscheinen Perutzer Schichten nirgends an der Oberfläche, jedoch vermuthet man sie im Liegenden der Korytzaner Quadersandsteine, welche hier entwickelt sind. Dasselbe gilt von den Gehängen des Zwitschinberges (S. 518), wo unter den tiefsten Quadersandsteinen bei Schürfungen Schieferthone gefunden worden sein sollen. Genauer ist die Anwesenheit der Perutzer Schichten nicht belegt und allenfalls ist die Grenze zwischen diesen und der Korytzaner Stufe nicht genau festzustellen. Südwestlich vom Zwitschin im Bereiche des Pläners erscheinen die Perutzer Schichten nur an Verwerfungsspalten entblösst. Eine solche streicht von Lužan (*O* von Jičín) in südöstlicher Richtung etwa bis Klein Bürglitz. An derselben ist eine Scholle des Kreidegebirges abgesunken, so dass nun der Quadersandstein der cenomanen Perutzer Stufe an die turonen Weissenberger Schichten anstösst. Zwischen Konecchlumí und Hořitz bildet er einen ansehnlichen waldigen Bergzug, der sich von Hořitz bis Klein Bürglitz als niedriger Rücken fortsetzt. In den Querthälern des Jaworka- und Bystřice-Baches ist der Schichtenbau gut zu erkennen (S. 519). Man sieht hier Phyllite als Grundgebirge, darüber rothe postcarbonische Sandsteine, auf welchen Quadersandsteine der Perutzer und Korytzaner Schichten liegen, zwischen welchen eine scharfe Grenze nicht gezogen werden kann und die weiter gegen Westen von turonen Plänern überlagert werden. Der vorzüglichen Beschaffenheit des Hořitzer Sandsteines ist oben (S. 1259) schon gedacht worden. — Südlich von der Elbe trifft man die Perutzer Schichten typisch entwickelt und sehr gut entblösst östlich von Prag in einem Zuge, der von Kobylis bis Kaunitz bei Böhm. Brod verfolgt werden kann. Es herrschen hier Sandsteine vor, deren Mächtigkeit stellenweise 15 *m* und darüber beträgt. Dieselben besitzen in

dem höheren Niveau gleichmässige Beschaffenheit und quaderförmige Absonderung .und bilden Terrassen mit steilen Wänden, in den tieferen Lagen werden sie grobkörniger, enthalten häufiger Kohlenspuren und gehen oft in Conglomerate über. Im Liegenden sind auch vornehmlich die an Pflanzenresten so reichen Schieferthone entwickelt, welche die Sandsteine stellenweise auch in Lagen durchschiessen. In diesem ganzen Zuge sind Steinbrüche (theilweise unterirdisch) angelegt. die grössten bei Nehvizd,dann bei Kaunitz,Vyšerowitz, Chvala, Prosek usw. Dieselben liefern seit alten Zeiten das Material für monumentale Bauten Mittelböhmens. So wurden

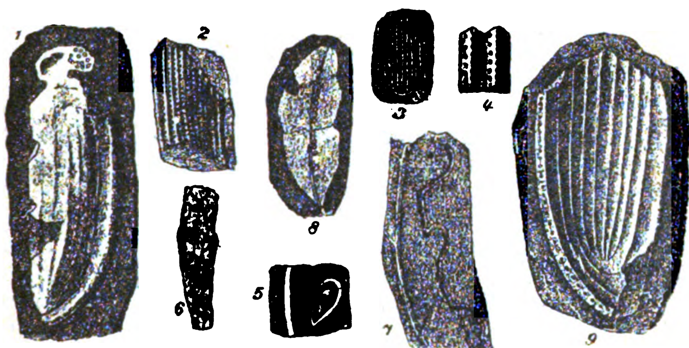


Fig. 758 bis 764. Insektenreste der Perutzer Schichten des böhm. Kreidesystemes. Nach *A. Frič.*

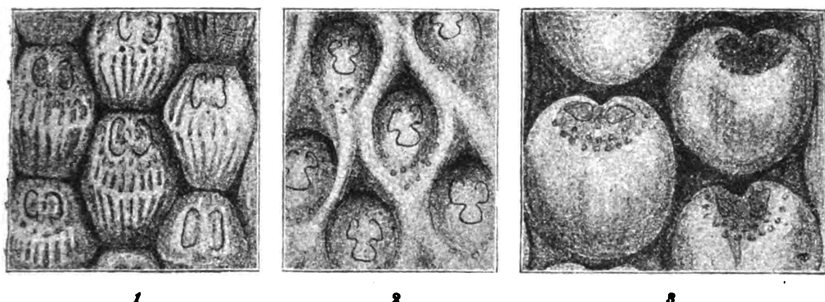
1 *Silphites priscus* Fr. Rechte Flügeldecke und Theil der Brust. Kaunitz. — 2 *Otiorhynchites constans* Fr. Fragment der Flügeldecke vergröss. Mšeno bei Budín. — 3, 4 *Brachinites truncatus* Fr. 3 Fragment der Flügeldecke Vyšerowitz, 4 Zwei Rippen desselben Fragmentes stark vergrössert. — 5, 8 *Nematus cretaceus* Fr. 5 Eier einer Blattwespe auf einem Blatte. 8. Ein solches Ei vergrössert. Bohdánkov bei Böhm. Aicha. — 6 *Phryganaea micacea* Fr. Hülse einer Köcherfliege. Kaunitz. Um die Hälfte vergröss. — 7 *Tinea Araliae* Fr. Minirgang einer Motte. Vyšerowitz. — 9 *Feronites Velenovskýi* Fr. Abdruck der Flügeldecke eines Laufkäfers. Lippen bei Laun.

für die Prager Karlsbrücke, zum Theil auch für den St. Veitsdom, Quader von Prosek, Chvala, Vyšerowitz und Kaunitz verwendet. Das Verflächen der Schichten ist sanft nördlich und in dieser Richtung keilt die Perutzer Stufe auch aus, weil weiter nördlich in der Gegend von Brandeis und Elbe-Kosteletz auf dem Grundgebirge direct die Korytzaner Schichten abgelagert sind. (Fig. 768). Südlich von diesem zusammenhängenden Zuge erscheinen Perutzer Cenomanschichten allerdings in mehr minder zerrüttetem Zustande als Ueberreste einer wohl ehemals zusammenhängenden Decke in ziemlich weiter Verbreitung. Hieher gehören die

losen Sande und Schotterlagen in der Stadt Weinberge auf dem Plateau vom Purkyněplatz zum sog. Kuhstall *N* von Wrschowitz, bei Wolschan, oberhalb des Canal'schen Gartens, bei Nusle, Vyšehrad, Pankratz, Neuhof — alles in der nächsten Umgebung von Prag, dann die analogen Ablagerungen und Partien von Schieferthonen bei Unter Měcholup, Strašnitz, Dubeč, Oujezd, zwischen Ouval und Běchowitz usw., wo man dieselben zum Theil noch im Verbande mit weniger angegriffenen Sandsteinen sieht. Dagegen dürften die von KREJČÍ und HELMHACKER auch hieher gezählten Lehme in der Umgebung von Říčan und weiter südwestlich nicht cretaceischen Ursprunges sein, sondern Eluvialgebilde, d. h. das Resultat der Verwitterung des Phyllites vorstellen. Auch die Kreidedecke des Postcarbons in der Umgebung von Böhm. Brod und Schwarz Kosteletz, die fast gänzlich aus Korytzaner Schichten besteht, lässt stellenweise die Anwesenheit der Perutzer Stufe vermuthen, wie besonders bei Prusitz *S*, — Svrabov, Králka, Molitorov und Dobropůl *O* von Schwarz Kosteletz, wo Ausbisse von Schieferthonen bestehen. Erwiesen ist das Vorkommen von Perutzer Schichten bei Mělník *N* von Sazau und östlich von hier bei Smrk und Bláto *W* von Kohljanowitz. Es sind dies, so weit bekannt, die südlichsten Partien des Kreidesystemes in dieser Gegend. Sie bestehen aus Schieferthonen mit reichlichen Pflanzenresten und daraus entstandenen weissen Thonen, welche von den Töpfern der Gegend verwendet werden. Weiter östlich sind Perutzer Schichten nur an wenigen Stellen vorhanden, da meistens die Korytzaner Stufe direct auf dem Gneissgrundgebirge ruht. So trifft man Perutzer Sandsteine und Schieferthone in dem kleinen Thale bei Čtitar bei Kolin als Liegendes der exogyrenreichen glaukonitischen Korytzaner Sandsteine, desgleichen im Bachthale bei Drobowitz *S* von Čáslau. Am rechten Ufer des Doubravkaflusses wird das Eisengebirge von einem schmalen Kreidestreifen begleitet, welcher von Elbeteinitz bis Weiss Podol nur aus Korytzaner Schichten besteht, während weiter südöstlich über Bestvin, Maleč, Libitz, Kreutzberg bis Radostín an der mährischen Grenze unter ihnen und den Weissenberger Schichten auch noch Sandsteine und Schieferthone der Perutzer Stufe zum Vorschein kommen.

Im östlichsten Theile des Sandsteingebirges, östlich von der Elbe und dem Eisengebirge bis nach Mähren hinüber erscheint die Perutzer Cenomanstufe an-

geblich im Liegenden, beziehungsweise im unteren Theile jener Quadersandsteine, welche nördlich vom Zwitschinberge beginnend das permische Vorland des Riesengebirges über Klein Borowitz, Oels-Döberney, Ketzelsdorf, Deutsch Prausnitz ostwärts bis Havlowitz begrenzen. Auch die Basis der kleinen isolirten Quadersandsteinpartien im Bereiche des Perms bei Saugwitz am rechten Eipelufer soll den Perutzer Schichten entsprechen. Das hügelige Terrain zwischen dem Aupathale und dem Schwadowitzer Rücken (S. 1202) wird wesentlich von der Korytzaner und Weissenberger Stufe eingenommen, jedoch erscheinen an den Rändern auf der permischen Unterlage theils conglomeratige und eisenschüssige, theils graue ziemlich grobkörnige Sandsteine



1 2 3

Fig. 765 bis 767. Farnstämme aus den Perutzer Schichten.

1 *Oncopteris Kaunitziana* Dorm. sp. — 2 *Dicksonia punctata* Sternb. sp. — 3 *Oncopteris Nettvali* Dorm. Partien der Stammoberflächen mit Blattspuren und Blattnarben etwas verkleinert. Aus dem Quadersandstein von Kaunitz.

mit kleinen Lagern von Schieferthon mit undeutlichen Pflanzenabdrücken (nach Krejčí), welche somit der Perutzer Stufe angehören dürften. Man trifft Ausbisse dieser Schichten namentlich bei Mstětín und Lhota *S* von Eipel, bei Kramolná, Trubijov und Volešnitz *NW* von Nachod und vermag sie entlang der postcarbonischen Gehänge nordwärts bis Sedlowitz *O* von Trautenau zu verfolgen. Die Lagerung ist in diesem Streifen sehr interessant. Sie kann in einigen Querrissen ziemlich gut beobachtet werden. Geht man z. B. von Eipel gegen Schwadowitz, so sieht man zunächst antiklinal aufgerichtete Permsandsteine hierauf bei Záles Quadersandsteine mit sanfter nördlicher Neigung, welche nebst der Korytzaner möglicherweise auch die Perutzer Stufe umfassen und dann vom Zaleser Kirchenhügel an fast schwebend

gelagerte Pläner der Weissenberger Schichten. Weiter östlich am Fusse des Schwadowitzer Rückens sieht man aber die Pläner und die sie unterteufenden Korytzaner Quadersandsteine in steiler, ja senkrechter Aufrichtung. Dieselbe Lagerung lässt sich bei Hertin und in der Gegend von Hronov beobachten. Sie hängt mit dem hier durchgehenden grossen Senkungsbruch (S. 1139) zusammen und lässt denselben deutlich erkennen. — Weiter südlich herrschen vornehmlich turone Pläner, unter welchen, wie schon erwähnt, die cenomanen Stufen, zumal die Perutzer Schichten, nur an Bruchspalten zu Tage treten. Dies ist der Fall an der Kreideterrasse im Jahodover Walde *SO* von Reichenau, im waldigen Rücken zwichen Wamberg und Deutsch Rybna, weiter südlich am Chlum und an den Lititzer und Pottensteiner Bergen (Kapraď, S. 543), wo die Perutzer Schichten theils auf Gneiss, theils auf Granit lagern. An den Lititzer Bergen sind es grobkörnige Sandsteine mit steilem, theils



Fig. 768. Profil durch die Kreideablagerungen zwischen Vyšerowitz und Toušeň. Nach *J. Krejčí*

1 Perutzer Schichten. — *2* Korytzaner Schichten. — *3* Weissenberger Schichten. — *4* Diluviallehm. — *5* Silur. — *6* Alluvium.

südwestlichem, theils nördlichem Verflächen, an der Westseite des Kapraďberges sind es ebenfalls grobe Sandsteine, die zu Mühlsteinen verarbeitet werden, und Schieferthone mit Kohlenspuren. Diese letzteren erscheinen auch im Thale des Wamberger Baches bei Hradiško. In dem südlicheren Gebiete treten Perutzer Schichten zunächst entlang der Ostgrenze des Eisengebirges in der Gegend von Chrudim und Chrast auf. Es sind hauptsächlich Sandsteine, welche am Rande der Plänerterrassen zu Tage kommen, zum geringsten Theile auch kohlenführende Schieferthone. Diese letzteren trifft man bei Škrovad *S* von Chrudim, bei Skutičko (vergl. S. 1260) und Štěpanov. Weiter südöstlich erscheinen Perutzer Sandsteine bei Peraletz und Budislav *NW* von Polička, sodann bei dieser hübschen Stadt selbst, sowie südöstlich von derselben in der Grenzausbuchtung von Swojanov bei Goldbrunn, Schönbrunn, Dittersbach, Neu Rohozná und Swojanov, ebenfalls am Rande

des Plänerplateaus an der Grenze gegen den Gneiss, beziehungsweise Granit des Poličkaer Gebirges (S. 584 ff.). Bei Schönbrunn kommen an den Waldlehnen Schieferthone mit Kohlenschmitzen zu Tage, die Veranlassung zu unbedeutenden Kohlenschürfen gegeben haben. In der Erstreckung des Kreidegebirges nördlich und östlich von

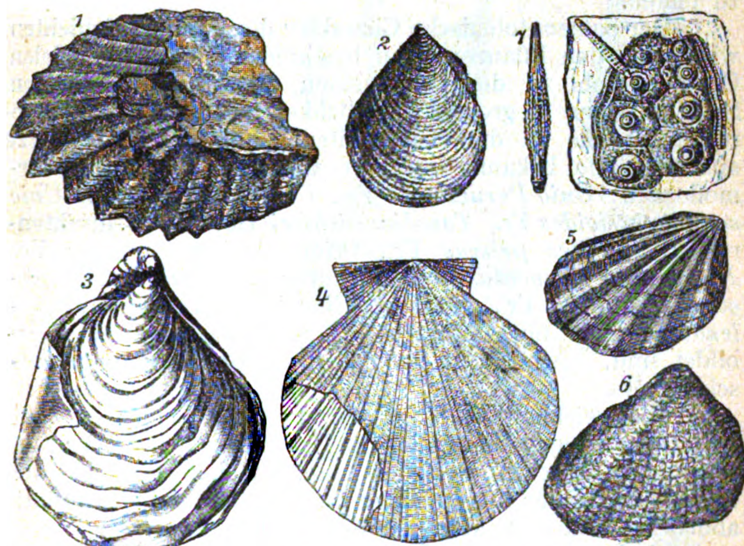


Fig. 769 bis 774. Versteinerungen der Korytzaner Schichten des böhm. Kreidesystemes.
1 *Ostrea diluviana* Lam. — 2, 3 *Inoceramus striatus* Mant. Wenig verklein. — 4 *Pecten asper* Lam. Etwa $^1/_2$ nat. Gr. — 5 *Lima Reichenbachi* Gein. — 6 *Trigonia sulcataria* Lam. Etwas verklein. — 7 *Cidaris vesiculosa* Goldf. Fragment der Schale und isolirte Stachel.

hier erscheinen die Perutzer Schichten wieder nur im Liegendsten der übrigen Stufen am Rande der Kreideumsäumung der Permmulde von Landskron-Geiersberg (S 1187). Auf der Ostseite des Permstreifens sind zwar die Perutzer Schichten nicht ganz sicher nachgewiesen auf der Westseite in dem hier steilen und hohen Kreiderücken, namentlich im Thaleinschnitte des Stillen Adlers bei der Ruine Landsberg *O* von Wildenschwert und weiter südlich sind sie aber typisch entwickelt und lassen sich am Fusse der Kreidelehnen über den Hornberg bei Schönhengst (*SO* von Abstdorf) bis nach Mähren hinüber verfolgen. Es sind hauptsächlich Sandsteine mit wenig mächtigen (etwa 1 *m*)

Einlagen von pflanzenführenden Schieferthonen, die meist eine grössere Festigkeit und dunklere Farbe als an anderen Fundorten besitzen.

Weiter östlich am Fusse des Adlergebirges, sowie in der Braunauer Grenzausbuchtung, beziehungsweise dem Politz-Glatzer Kreidegebiete scheinen die Perutzer Schichten zu fehlen.

Der palaeontologische Charakter der Perutzer Schichten wird von den Pflanzenresten bestimmt, welche an vielen Orten sowohl in den Sandsteinen als besonders in den Schieferthonen in grosser Reichlichkeit auftreten. Von Thierresten, welche zu den Seltenheiten gehören, sind bis jetzt aus der Stufe bekannt gemacht worden: die Süsswassermollusken: *Unio Perutzensis* Fr., *Unio regularis* Fr., *Unio scrobicularioides* Fr., *Tanalia Pichleri* Hörn.; die Insektenreste: *Silphites priscus* Fr., *Otiorhynchites constans* Fr., *Brachinites truncatus* Fr., *Nematus cretaceus* Fr., *Phryganaea micacea* Fr., *Tinea Araliae* Fr. und *Feronites Velenovskýi* Fr., die sämmtlich auf S. 1263 und 1267 abgebildet sind, sowie recht zweifelhafte Fährten einer Landschildkröte.

Die reichhaltige Flora der Perutzer Schichten fand schon vor einigen Decennien die Beachtung heimischer Forscher. E. Purkyně war der erste, welcher 1852 in den damals für tertiär angesehenen Thonen bei Kuchelbad Blattabdrücke fand. Später stellte O. Feistmantel deren cretaceisches Alter fest. In neuerer Zeit widmete sich dem eingehenden Studium der böhmischen Kreideflora J. Velenovský *), welcher in einer kürzlich erschienenen Uebersicht der Flora des Cenomans die Fundorte: Vyšerowitz, Kaunitz, Nehvizd, Hloupětín und Vysočan, Kuchelbad, Vidovle, Liditz, Perutz und Stradonitz, Mšeno, Charvatec, Lippenz, Kralup, Mělník, Landsberg und Bohdánkov näher beschreibt und 146 bestimmte Pflanzenarten anführt, von welchen am häufigsten

*) Vorläuf. Bericht über die dicotyledonen Pflanzen der böhm. Kreideform. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1881, pag. 212. — Die Flora der böhm. Kreideformat. Beiträge zur Palaeont. Oest.-Ung. u. d. Orients. Wien 1885—7. — Neue Beiträge zur Kenntniss der Pflanzen d. böhm. Cenomans. Sitzber. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1886. — Einige neue Pflanzenformen d. böhm. Kreide. Ibid. 1887. — Die Gymnospermen d. b. Kreidef. Prag 1887. — Die Farne der böhm. Kreideform. Abhandl. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. VI. 1888. — Květena českého cenomanu. Ibid. VII. 1889.

und ziemlich überall gefunden werden: *Laccopteris Dunkeri* Schk., *Cunninghamia elegans* Cda. (Fig. 753), *Dammara borealis* Heer, *Widdringtonia Reichii* Ett. (Fig. 748), *Myricophyllum Zenkeri* Ett. (Fig. 797), *Myricoph. serratum* Vel (Fig. 792), *Myricanthium amentaceum* Vel., *Eucalyptus Geinitzi* Heer (Fig. 975), *Eucal. angustus* Vel. (Fig. 974) und *Dewalquea coriacea* Vel. Von den sonstigen Arten seien als für einzelne Fundstellen bezeichnend, oder sonst interessant angeführt: *Gleichenia Zippei* Corda, *Dicksonia punctata* Stbg. sp. (Fig. 766), *Thyrsopteris capsulifera* Vel, *Pteris frigida* Heer, *Pteris Albertini* Dunk., *Kirchnera arctica* Heer, *Oncopteris Netvalli* Dorm. (Fig. 767), *Onc. Kaunitziana* Dorm. (Fig. 765), *Sagenopteris variabilis* Vel., *Podozamites lanceolatus* Heer, *Krannera mirabilis* Cda., *Sequoia fastigiata* Stbg. (Fig. 751), *Sequ. heterophylla* Vel., *Ceratostrobus sequoiaephyllus* Vel., *Ceratostr. echinatus* Vel. (Fig. 750.), *Plutonia cretacea* Vel., *Pinus longissima* Vel. (Fig. 755), *Pinus protopicea* Vel. (Fig. 754), *Pinus Quenstedti* Heer (Fig. 757), *Frenelopis bohemica* Vel., *Platanus laevis* Vel., *Dryandrophyllum cretaceum* Vel. (Fig. 799),

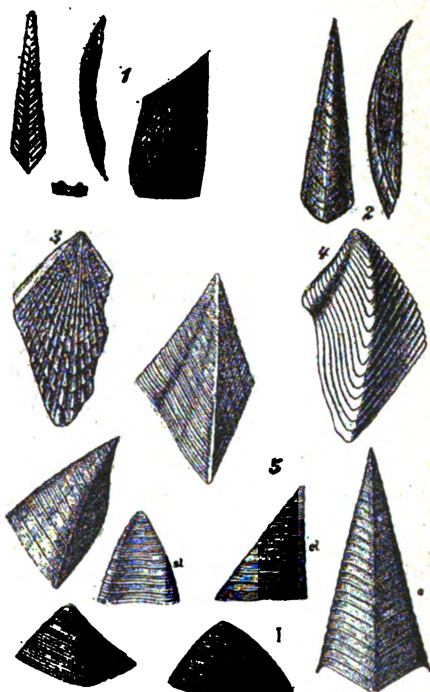


Fig. 776 bis 779 Rankenfüssler des böhm. Kreidesystemes. Nach *J. Kafka.*

1 Scalpellum quadratum Darw. Links 3 Ansichten der Carina wenig vergröss., rechts Scutum 3mal vergröss. — *2 Scalp. maximum* Sow. sp. Var. *bohemica* Kaf. Carina $1^1/_2$mal vergröss. — *3 Scalp. tuberculatum* Darw. Tergum 4mal vergröss. — *4 Pollicipes fallax* Darw. Tergum 6mal vergröss. — *5 Pollic. glaber* Röm. Oben (zwischen 3. u. 4) Tergum, darunter links Scutum, die obere laterale (*sl*) und rostrolaterale Platte des Rostrum, rechts *cl* die carinolaterale und *l* die untere laterale Platte des Rostrum. *e* (unter 4) Carina 3mal vergröss. Fundort: Kamajka.

Grevilleophyllum constans Vel. (Fig. 793), *Conospermophyllum hekeaefolium* Vel. (Fig. 798), *Diospyrophyllum provectum* Vel. (Fig. 959), *Araliphyllum formosum* Heer, *Aral. Kowalewskianum* Sap. (Fig. 980), *Aral. transitivum* Vel. (Fig. 977), *Aral. Daphnophyllum* Vel. (Fig. 978), *Hederophyllum primordiale* Sap. (Fig. 979), *Menispermophyllum Čelakovskýanum* Vel. (Fig. 846), *Sapindophyllum pelagicum* Vel., *Sapindoph. apiculatum* Vel. (Fig. 965), *Cissophyllum vitifolium* Vel. (Fig. 958), *Sterculiphyllum limbatum* Vel. (Fig. 847), *Bombacophyllum argillaceum* Vel. (Fig. 848), *Magnolia amplifolia* Heer (Fig. 845), *Hymenaeophyllum primigenium* Sap. (Fig. 971), *Credneria bohemica* Vel., *Dewalquea pentaphylla* Vel. (Fig. 966), *Butomites cretaceus* Vel.

Korytzaner Schichten. Diese tiefste marine Stufe des Kreidesystemes in Böhmen liegt entweder den Perutzer Schichten auf, wo diese entwickelt sind, oder ruht direct auf älterem Grundgebirge. Die petrographische Beschaffenheit derselben ist sehr verschieden, der palaeontologische Charakter dagegen überall im Wesentlichen derselbe, so zwar, dass es kaum möglich ist, durch gewisse Fossilien gekennzeichnete Unterabtheilungen zu unterscheiden. Nach dem petrographischen Habitus sind die Schichten aber von A. Frič in fünf verschiedene Facies eingetheilt worden: 1. Sandige Schichten, d. h. theils feinkörnige, oft plattige, grünliche oder gelbliche Sandsteine wie bei Tyssa und Zlosejn, oder grobkörnige von Eisenoxyd dunkelroth gefärbte Sandsteine wie bei Pankratz, oder glaukonitische Sandsteine wie bei Friedrichswald und Smrček. 2. Kalkige Schichten, nämlich feste weisse oder grauliche petrefactenreiche Kalksteine wie bei Korytzan, oder Kalkbreccien, bestehend aus Petrefactentrümmern, wie bei Debrno, oder graue sandigerdige Kalksteinknollen wie bei Klein Herrndorf. 3. Conglomeratschichten u. zw. kalkige Conglomerate mit Geröllen von Gneiss, Phyllit, Kieselschiefer usw. wie bei Přemyšlení, kalkige Radioliten-Sandsteine wie bei Mezholez, sandiger nur stellenweise conglomeratischer Kalkstein wie bei Radovesnitz. 4. Mergelig kalkige Schichten, nämlich graue Kalkmergel wie bei Kamajka, oder verschieden gefärbte feste kalkige Ausfüllungen von Spalten des Grundgebirges, wie bei Kolin. 5. Glaukonitische Letten und Sandschichten wie bei Prosek.

Die Verbreitung der Korytzaner Schichten ist eine grössere als jene der Perutzer Stufe, jedoch erscheinen sie

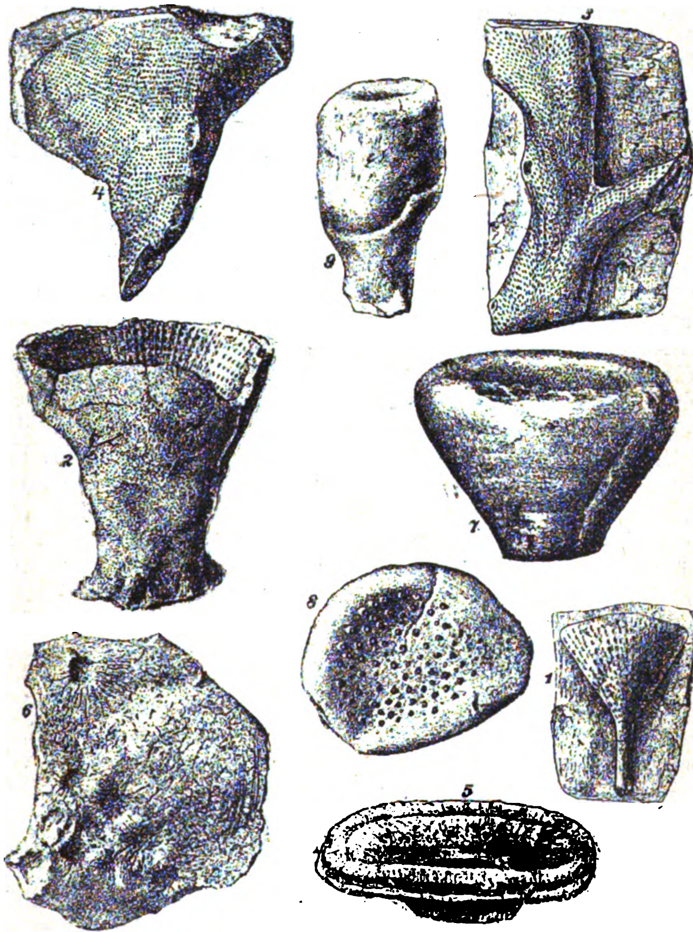


Fig. 780 bis *788.* Schwämme des böhmischen Kreidesystemes.
Nach *P. Počta*

1 Ventriculites radiatus Mant. Etwa $^1/_3$ nat. Gr. Kystra. — *2 Craticularia Zitteli* Poč. $^1/_2$ nat. Gr. Leneschitz. — *3 Pleurostoma bohemicum* Zitt. Fragment eines grossen Exemplars Etwas verkleinert. Brandeis a. d. Adler. — *4 Pleurostoma scyphus* Poč. $^2/_3$ nat. Gr. Koschtitz. — *5 Coeloptychium Friči* Poč $^1/_2$ nat. Gr. Teplitzer Schichten von Mariaschein. — *6 Seliscothon giganteum* Röm. Etwa $^1/_2$ nat. Gr. Zbislav. — *7 Chonella nitida* Poč. $^2/_3$ nat. Gr. Bylau bei Kuttenberg. — *8 Verruculina Phillipsi* Reuss. Etwas verkleinert. Kamajka. — *9 Scytalia pertusa* Reuss. sp. Kleines Exemplar. Velím.

an der Oberfläche nicht zusammenhängend und wegen der Ueberlagerung durch die jüngeren Stufen des Kreidesystemes auch nicht über grosse Flächen ausgebreitet.

In dem Theile des böhmischen Sandsteingebirges zwischen der Moldau, Elbe und dem Mittelgebirge und im letzteren selbst treten die Korytzaner Schichten zunächst in Prag am Laurenziberg im Hangenden der Perutzer Schichten (S. 1260) auf und erstrecken sich von hier im Liegenden des Pläners westwärts über den Weissen Berg bis Jenč, Chejn und Ptitsch. Gegen Norden ziehen sie am Rande des Plänerplateaus von Liboc über Nebušitz bis Lisolej, während sie weiter gegen Norden und Nordwesten in weniger zusammenhängender Erstreckung, dafür aber stellenweise sehr gut entblösst, am Tage anstehen. Eine besonders lehrreiche Einsicht in die Schichtenfolge und die Lagerungsverhältnisse der Kreideschichten erhält man im Thale des Tuchoměřitzer Baches von Kopanina abwärts, wo die Perutzer Schieferthone und Quadersandsteine, die Korytzaner glaukonitischen Sandsteine und die Weissenberger Pläner deutlich über einander liegen. Im Thälchen zwischen Gross und Klein Herrndorf sieht man am südlichen Gehänge über schütterem glaukonitischem Sandstein der Korytzaner Schichten eine thonig sandige etwa 2 *m* mächtige Bank voll von festeren sandig-kalkigen und glaukonitischen Knollen, welche in Lagen aus dem Sandstein hervorragen. Sie sind durch einen grossen Reichthum an Petrefacten ausgezeichnet. Mann kann diese Bank bachabwärts gegen Norden bis über Statenitz hinaus verfolgen, in welcher Richtung der Kalkgehalt derselben merklich grösser wird, indem sich stellenweise aus derselben grauer, unreiner, mit Kieselschieferbrocken angefüllter Kalkstein entwickelt, der meist dem phyllitischen Grundgebirge direct aufgelagert ist. Es scheint, dass sich eine ähnliche Kalkschicht ehemals weiter gegen Westen und Norden erstreckt hat, worauf einige isolirte Partien zwischen Okoř und Noutonitz, bei Hol, zwischen Trnooujezd und Holubitz und bei Debrno (sämmtlich *N* von Prag) schliessen lassen. An einigen dieser Stellen ist die Kalkschicht gegen 8 *m* mächtig und bankweise sehr petrefactenreich. Die besten Aufschlüsse bestehen in zahlreichen Steinbrüchen bei Holubitz und Debrno. Weiter nördlich zumal am Hostibejk bei Kralup (Fig. 618) und auf der Lobečer Anhöhe sind die Korytzaner Schichten nicht mehr kalkig, sondern mürbe,

sandig und glaukonitisch. Die häufig schwammige Uebergangsschicht von der Perutzer zur Korytzaner Stufe wird hier „droždí“ genannt. Die Korytzaner Sandsteine sind sehr reich an Steinkernen von Versteinerungen, etwa 4 *m* mächtig und verflächen wie die Kreideschichten dieses Gebietes überhaupt sanft nördlich. Bei Mühlhausen werden sie von Weissenberger Plänern bedeckt und diese herrschen an der Oberfläche auch westwärts bis in das Egergebiet. Hier kommen unter den Plänern und über den Perutzer Sandsteinen glaukonitische Korytzaner Schichten an den steilen Lehnen der Thäler, welche vom Žbán gegen Norden auslaufen, überall zum Vorschein, zumal im Zuge von Smolnitz bis Perutz, dann bei Jungferteinitz, Zlonitz, Dolín und Drnov *SW* von Welwarn, kurz an den Rändern des vielfach zerrissenen Plänerplateaus *NW* von Prag. Nur auf der Strecke zwischen Rozdělov bei Kladno und Jenč *O* von Unhoscht scheinen die Weissenberger Pläner direct dem Phyllit aufzulagern. Weiter nordwestlich im Bereiche des Mittelgebirges erscheinen kleine Partien der Korytzaner Schichten am westlichsten bei Kojetitz am Rande des Duppauer Gebirges, dann im Egerthale zwischen Kaaden und Tschachwitz an mehreren Orten in Gestalt kleiner Klippen von Quadersandstein, welcher direct dem Urgebirge aufgelagert ist. Auch im Thale des Goldbaches bei Lieboritz scheint eine geringe Partie der Korytzaner Schichten nebst Weissenberger Plänern entblösst zu sein.

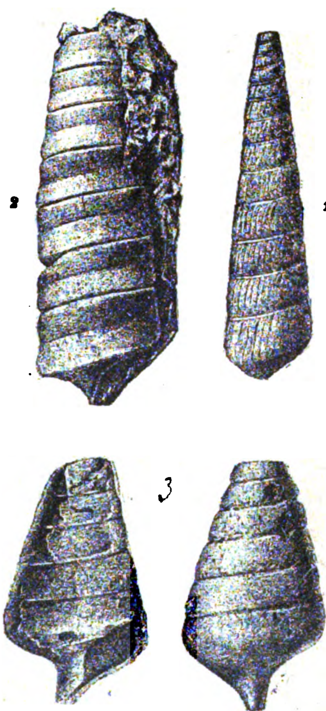


Fig. 789 bis 791. Nerineiden des böhm. Kreidesystemes.

Nach *W. Weinzettl.*

1 *Nerinea nobilis* v. Münst. Radovesnitz. — 2 *Nerinea Cottai* Gein. Steinkern von Zlosejn. — 3 *Itieria Sandbergensis* Weinz. Sandberg bei Schönau.

Alle Fig. etwa um 1/3 verklein.

Weiter östlich sind Korytzaner Quadersandsteine bei

Litschkau, Tuchořitz und Lippen (*O* von Saaz) anstehend. Besonders gut entblösst sind sie am Haidberge zwischen den beiden letztgenannten Orten, wo sie in zwei Partien getrennt auftreten. Sie werden von Perutzer Schichten und von rothem Permsandstein unterteuft, von Plänern und bei Tuchořitz von tertiärem Süsswasserkalk überlagert. Von Tuchořitz in nördlicher Richtung über Lippen, Lippenz, Zeměch bis gegen Laun lässt sich eine Verwerfung verfolgen, welche das Kreideplateau des Žbánberges von jenem des Mittelgebirges trennt und für die Beurtheilung der Schichtenfolge in ersterem von Wichtigkeit ist. Im Bereiche dieser Dislocationskluft trifft man Korytzaner Quader weiter nördlich nur im Thälchen bei Lippenz unweit der Hasinamühle. Erst jenseits des Egerflusses bei Weberschan und in der Schlucht von Hradek kommen unter dem Weissenberger Pläner wieder kleine Partien von Schichten zu Tage, die zur Korytzaner Stufe einbezogen werden können, besser entwickelt und petrefactenführend ist dieselbe aber erst in den kleinen Entblössungen bei Watislaw *W* von Lobositz (wo im eisenschüssigen Quader auf Klüften Barytkrystalle vorkommen), im Wopparner Thale und am Hrádekberge bei Gross Tschernosek (Fig. 74), wo sie am Nordabhange auf Perutzer Schieferthonen, an den steilen Gehängen des Dreikreuzberges aber unmittelbar auf Gneiss ruhen.

Im Bereiche des eigentlichen Mittelgebirges sind die Korytzaner Schichten wenig verbreitet. Es werden hieher die von Reuss so benannten Hippuriten und Conglomeratschichten der Umgebung von Bilin gezählt, welche im Liegenden der turonen Teplitzer Pläner auf Gneiss (S. 343) aufruhen und dessen Spalten und Taschen ausfüllen. Leider bieten die betreffenden Fundstellen in der Rachel, welche zwischen Liebeschitz und Kautz gegen den Phonolithberg Borschen hinaufführt, in den Schillingen *S* vom Biliner Sauerbrunnen am linken Ufer des Bielaflusses, im Čischkathal und bei Kutschlin gegenwärtig keinen wünschenswerthen Aufschluss dar. Nördlich vom Mittelgebirge sieht man die Korytzaner Schichten aber in der Gegend von Klostergrab, Graupen und Teplitz*) in steilgehobenen Bänken am Fusse des Erzgebirges deutlich anstehen: am westlichsten bei Deutzendorf und Haan, dann bei Janegg, Settenz, Weiss-

*) G. C. Laube, Geolog. Excursionen im Thermalgebiet des nordwest Böhmens. Leipzig 1884. pag. 32 ff.

kirchlitz, Rosenthal, Graupen, Schande, Tellnitz, Kninitz und Königswald. An den beiden zuerst genannten Punkten sind es nur ganz kleine Partien glimmerigen Quadersandsteines mit *Exogyra columba*; bei Janegg auf dem Herrenhübel wird harter Sandstein gebrochen, welcher vielleicht der Korytzaner Stufe angehört; in der Teplitzer Gegend zumal bei Settenz und am Sandberg wird der Porphyr allenthalben

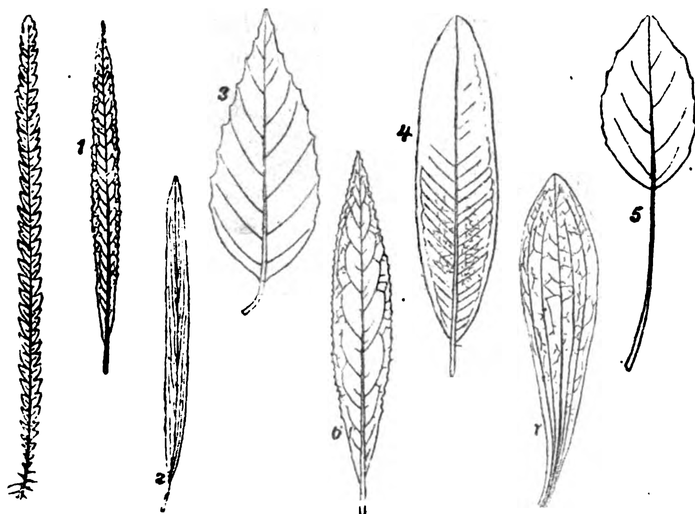


Fig. 792 bis 799. Pflanzenreste des böhmischen Kreidesystemes. Nach *J. Velenovský.*

1 *Myricophyllum serratum* Vel. Vyšerowitz. — 2 *Grevilleophyllum constans* Vel. Perutz. — 8 *Quercus westfalica* Hos Kieslingswalde. — 4 *Ficus Peruni* Vel. Pläner des Weissen Berges. — 5 *Ficophyllum stylosum* Vel. Mšeno. — 6 *Myricophyllum Zenkeri* Ett. sp. Kaunitz. — 7 *Conospermophyllum hekeaefolium* Vel. Landsberg. — 8 *Dryandrophyllum cretaceum* Vel. Kuchelbad.

Alle Figuren um ein Drittel verkleinert.

von ähnlichen Conglomerat-Schichten, wie sie von Bilin erwähnt wurden, bedeckt. Die Conglomerate bestehen hier aber nicht vornehmlich aus Gneiss-, sondern aus Porphyrgeröllen, welche durch graugelben Hornstein verkittet sind. In den Hohlräumen des Conglomerates kommen schöne weingelbe Barytkrystalle vor; bei Weisskirchlitz waren seinerzeit am westlichen Gehänge des Louisenfelsens harte Kalksteine voll von Versteinerungen der Korytzaner Stufe entblösst; die Verhältnisse bei Rosenthal sind aus dem Profil Fig. 800 ersichtlich; dieselbe Lagerung, nämlich

Streichen der Schichten in *NNO* und Fallen unter etwa 40° in *SSO*, herrscht auch an anderen Entblössungen entlang der Böschung des Erzgebirges (Fig 801), so auch bei Graupen, welche Stadt selbst zum Theil auf Korytzaner Sandstein steht. Bei Schande ist das Verflächen des dort am Gneiss und Basalt angelagerten Korytzaner Sandsteines steil südsüdöstlich; auch am Ausgange der Sernitzer Schlucht und bei Liesdorf treten unter denselben Verhältnissen Quadersandsteine in einigen Klippen auf. Die „Wand" genannte steile Lehne zwischen Tellnitz und Kninitz besteht ebenfalls



Fig. 800. Profil in einem Steinbruche bei Rosenthal. Nach *A. Frič*.

1, Gneiss. — *2*, *3*, *4* Korytzaner Schichten, u. zw. 2 Quadersandstein mit *Exogyra columba*, 3 petrefactenreiche Schicht, 4 poröser Sandstein (Weissenberger Schichten ? ?). — *5* Teplitzer Schichten. — *6* Tertiär.



Fig. 801. Profil durch das Kreidesystem am Fusse des Erzgebirges bei Graupen. Nach *J. Krejčí*.

1 Korytzaner Schichten. — *2* Teplitzer Schichten. — *3* Tertiärgebilde. — *4* Diluviallehm und Schotter. — *5* Gneiss. — *6* Porphyr.

aus Quaderfelsen der Korytzaner Stufe, zu welcher wohl auch die versteinerungsleeren Sandsteine bei Königswald*) gehören.

Hier schliesst sich an die besprochene Erstreckung des Sandsteingebirges die böhmische Schweiz an, in welcher die Korytzaner Schichten, u. zw. mit Ausschluss der kalkigen Facies, ebenfalls nur im Liegenden der turonen

*) Laube stellt den Quadersandstein der Wand und jenen von Königswald zum Turon. Auf der Fläche, die sich vom Fusse der Wand gegen Zuckmantel hinzieht, wurden auf den Baculitenthonen der Priesener Schichten Blöcke von Quadersandstein gefunden, die nach Frič vielleicht der Chlomeker Stufe angehören könnten, somit nicht als von der Wand herabgestürzte Blöcke anzusehen seien.

Stufen am Rande der Kreideablagerungen in einigen zerrissenen Partien zu Tage kommen, deren einstiger Zusammenhang mit Recht angenommen werden darf Eine dieser Partien bildet den Keiblerberg zwischen Nollendorf und Jungferndorf, die andere nimmt die Höhe zwischen Oberwald und Schönstein ein, die dritte erscheint am Spitzberg bei Peterswald gewissermassen durch Basalt festgenagelt und die vierte auf dem Krolberge zwischen Peterswald und Neuhof. Lose Blöcke an der sächsischen Grenze bei Tyssa. die wahrscheinlich aus der Basis der Tyssaer Wände stammen, haben zahlreiche Versteinerungen der Korytzaner Stufe geliefert. Weiter nordöstlich sind die Korytzaner Schichten nicht entblösst, sondern kommen erst wieder am Nordrande der Quaderfelsen von Oywin zum Vorschein u. zw. in dem scharfen Kamm, welcher sich an das Jeschkengebirge anlehnt und am besten am Trögelsberg bei Pankratz zwischen Gabel und Kratzau (Fig. 815), ferner bei Bohdánkov, Liebenau und Klein Skal aufgeschlossen ist. (Fig. 717). Hier überall sind die Sandsteine steil gehoben (Fallen 30—50° in *SW*) und stossen westwärts an fast horizontal gelagerte turone und senone Kreideschichten an. Zum Theil werden sie von Perutzer Schichten unterlagert.

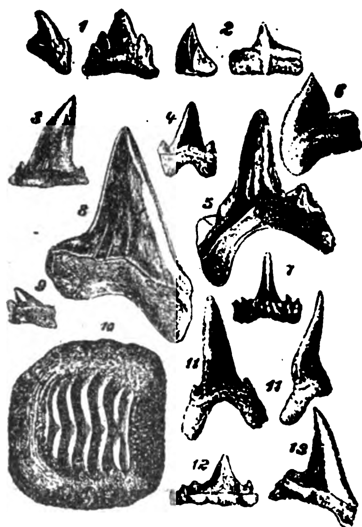


Fig 802 bis *814*. Fischzähne des böhmischen Kreidesystemes.
Nach *A Frič*.

1 Gomphodus Agassizi Reuss. Vergröss. Zbislav. — *2 Squatina Mülleri* Reuss. Weisskirchlitz. — *3 Lamna acuminata* Ag. ⅔ nat. Gr. Koschtitz. — *4 Otodus appendiculatus* Ag. Etwas verklein. Weisser Berg. — *5 Otodus semiplicatus* Münst Wenig verklein. Svijan. — *6 Corax heterodon* Reuss Var. *appendiculata* Fr. Nat. Gr. Weisser Berg. — *7 Hybodus dispar* Reuss. 2mal vergröss. Weisskirchlitz. — *8 Oxyrhina Mantelli* Ag. Etwas verklein. Weisser Berg. — *9 Otodus rudis* Reuss. Verklein. Weisskirchlitz. — *10 Ptychodus latissimus* Ag. Koschtitz Wenig verklein. — *11 Lamna subulata* Ag. Von vorne und von der Seite. Wenig verklein. Korytzan. — *12 Hybodus Bronni* Reuss. 3mal vergröss Weisskirchlitz. — *13 Carcharias priscus* Gieb. viermal vergröss. Zbislav.

Mehr verbreitet und charakteristisch entwickelt sind

die Korytzaner Schichten **östlich von der Moldau bis zum Eisengebirge und zwischen dem Iserflusse und der Elbe.** In diesem letzteren Theile des Sandsteingebirges überlagert die Korytzaner Stufe überall am Rande der Ablagerungen die Perutzer Schichten, deren Verbreitung oben (S. 1266) angegeben wurde, namentlich gleich diesseits der Iser in der Fortsetzung des Liebenauer Kammes bei Koberov am Fusse des Kozákovrückens, im Hořitzer Bergzuge von Lužan bis Bürglitz und in der Fortsetzung des Zwitschinrückens bei Königinhof. Sie ist hier überall durch Sandsteine vertreten, welche, wenn sie nicht durch Meeresconchylien oder ihren Glaukonitgehalt charakterisirt sind, schwierig von den Quadern der Perutzer Stufe unterschieden werden können.

Südlich von der Elbe sind die Korytzaner Schichten aber in verschiedenen Facies entwickelt. Man trifft sie zunächst bei Prag auf der Anhöhe von Prosek als etwa 1 *m* mächtige lettige oder sandige glaukonitische Schicht zwischen dem Perutzer Quadersandstein und dem Weissenberger Pläner entwickelt. Von hier lässt sie sich über Vysočan und Hloupětín verfolgen, bei welch' letzterem Orte sie sehr lettig erscheint und in mehreren Gruben gewonnen wird, um als sog. Hloupětíner Grün als Surrogat der Kaadener Grünerde in den Handel gebracht zu werden. Weiter östlich bei Chvala und Jirna ist die Schicht mehr sandig und fest und liefert auch Petrefacten, wird aber noch östlicher bei Nehvizd und Vyšerowitz wieder lettig. Nördlich von Prag am rechten Moldauufer bestehen die besten Aufschlüsse der Korytzaner Schichten in der Umgebung von Zdiby. Man sieht hier gegenüber von Rostok auf dem Holosmetky genannten Hügel in einem losen eisenschüssigen Sandstein ein Conglomerat von Rudisten- und Korallentrümmern mit Kieselschieferbrocken eingeschaltet, welches gegen Přemyšlení zu immer fester und kalkiger wird, um schliesslich in festen grauen Kalkstein überzugehen. Ein schöner Aufschluss bei letztgenanntem Dorfe wird in Fig. 816 dargestellt. Die hiesigen Conglomeratschichten der Korytzaner Stufe stimmen sowohl in petrographischer, als auch palaeontologischer



Fig. 815. Profil bei Pankratz.
Nach *J. Krejčí.*
1, 2 Quadersandstein. — *3* Phyllit. — *4* Alluvium.

Hinsicht mit den von Reuss beschriebenen Kutschliner Conglomeratschichten überein. Noch weiter nördlich am rechten Moldauufer finden wir Korytzaner Schichten in der Fortsetzung der Ausbreitung von Debrno und Kralup (S. 1276) zunächst um Zlončitz, bei Postřižín, Vodolka, namentlich aber zwischen Kopeč, Korytzan, Grossdorf und Čenkov, welche Gegend ausserordentlich reich an Petrefacten ist, nur dass dieselben meist nur bei gelegentlich vorgenommenen Entblösungen der kalkigen Schichten in Menge gefunden werden. Der Hauptfundort ist Korytzan. Westlich und nordwestlich von hier werden die Schichten sandiger und bei Zlosejn ähneln sie ganz dem Korytzaner Sandstein von Tyssa. Mit dieser Veränderung des petrographischen Habitus geht eine merkliche Veränderung des palaeonto-

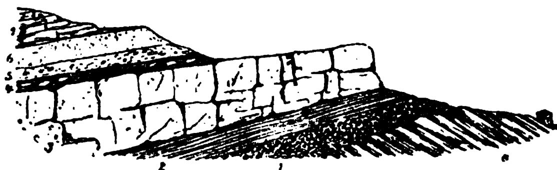


Fig 816. **Profil am Wege von Přemyšlení nach Chabern.**
Nach *A. Frič.*

1 2, 8 Perutzer Schichten, u. zw.: 1 Conglomerat, 2 Schieferthon mit Kohlenspuren, 3 Quadersandstein. — *4, 5, 6* Korytzaner Schichten, u. zw.: 4 Grauer Kalkstein mit *Exogyra columba*, 5 Conglomerat, 6 glaukonitische Sande. — 7 Weissenberger Schichten. — *8* Phyllit.

logischen Charakters Hand in Hand, besonders verschwinden die Rudisten fast ganz. Oestlich und südöstlich von Korytzan, bei Mlíkojed, Lobkowitz und Kojetitz hält im Ganzen die kalkige Facies an. Bei Elbekosteletz und Brandeis sind die nur an spärlichen Aufschlüssen zugänglichen Schichten meist sandig. Es versteht sich, dass alle diese Schichten unter der turonen Plänerdecke fortsetzen und zusammenhängen.

Denn die Korytzaner Stufe als die liegendste der marinen Etagen des böhmischen Kreidesystemes kann unter den höheren Schichtenstufen nur am Rande der Ablagerungen, oder in Erosionsfurchen, oder an Verwerfungen zu Tage treten. So trifft man sie am Rande des Sandsteingebirges in der Gegend von Böhmisch Brod, Plaňan, Kolin, Kuttenberg und Časlau. Bei Böhm. Brod, Schwarz Kosteletz und Kouřim ist die Stufe im Hangenden der Perutzer Schichten (S. 1266)

nur undeutlich entwickelt. Bei Radim und Chotutitz *SW* von Peček ist dieselbe in ihrer kalkig mergeligen Facies recht gut entwickelt, welche auch bei Plaňan die Unebenheiten des Gneiss-Grundgebirges ausfüllt. Weiter östlich bei Chocenitz ist die Stufe als etwa 4 *m* mächtiger Rudistenkalk ausgebildet. Die Umgebung von Kolin und Kuttenberg gehört zu den in palaeontologischer Hinsicht wichtigsten Fundstätten der Korytzaner Schichten in Böhmen. Bei Velim am Friedrichshügel (S. 88), in der nächsten Nähe von Kolin und hinter der Elbe (Na Zálabí) füllt die kalkigmergelige, besonders petrefactenreiche Facies der Stufe Klüfte und Taschen im Gneiss und Amphibolit aus. (Fig. 817). Südwestlich von Kolin bei Čtitar, Radovesnitz und Zibohlav erscheinen die Korytzaner Schichten aber in der kalkigen Facies, nämlich als dichter, aus Muscheltrümmern zusammen-

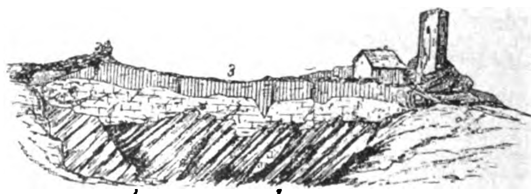


Fig. 817. Profil in einem Steinbruche in Kolín Na Zálabí. Nach *A. Frič.*

Auf Gneiss *1* ruhen Korytzaner Schichten *2*, welche auch Spalten des Gneisses ausfüllen und vom Diluvium *3* bedeckt werden.

gesetzter Kalkstein, der zum Theil von Perutzer Schichten unterteuft wird (S. 1268) und sehr reich an Versteinerungen, besonders Rudisten (worunter aber Radioliten gänzlich fehlen) ist. *SO* von Kolin bei Nebovid sind die Korytzaner Schichten ebenfalls vorwaltend kalkig, ihre Fauna unterscheidet sich aber wesentlich von jener der früher genannten Orte. Aehnliche aus lauter zertrümmerten Petrefacten zusammengesetzte Kalkschichten sind weiter südlich bei Miskowitz und Mezholez (*W* von Kuttenberg) entwickelt, nur dass sie hier ausserordentlich reich an Radioliten sind, welche bei Nebovid fehlen. Den hiesigen Steinbrüchen wurde vornehmlich das Baumaterial der Barbarakirche in Kuttenberg entnommen, welches durch seine geringe Verwitterungsbeständigkeit den raschen Verfall dieses herrlichen gothischen Baudenkmales verschuldete. Man kann die Rudistenconglomerate bis Lhota *N* von Maleschau verfolgen; jedoch

schon bei den Mühlen Řešeto und Bilejov in den Feldern beim ehemaligen Magneteisenbruche (S. 126) trifft man conglomeratische Kalkschichten, in welchen keine Spur von Radioliten zu finden ist. Dasselbe gilt von den festen grünlichen Sandsteinen, die auch bei Maleschau anstehend gefunden werden. Nordöstlich von hier bei Bylan, Kuttenberg, Gang, Sedletz, Neškareditz, Třebešitz herrschen durchwegs mehr minder kalkige Abarten der Korytzaner Schichten, welche zumal bei den erstgenannten Orten reich an Spongienresten sind. Bei Kuttenberg sind in dem kalkigen Sandstein an der Strasse nach Poličan grosse Steinbrüche angelegt. Bei den drei zuletzt angeführten Dörfern sind theils Breccienkalke, theils mergelige Schichten entwickelt, welche die Unebenheiten des Gneissgrundgebirges ausfüllen. Bei Kamajka zwischen Neuhof und Chotusitz O von Kuttenberg werden Klüfte und Taschen des Gneisses von festem dichtem Kalkstein ausgefüllt, auf welchem graue mergelige Schichten liegen, die sehr reich an Versteinerungen sind, deren Artenzahl wohl 100 übersteigt. Dasselbe gilt von einem

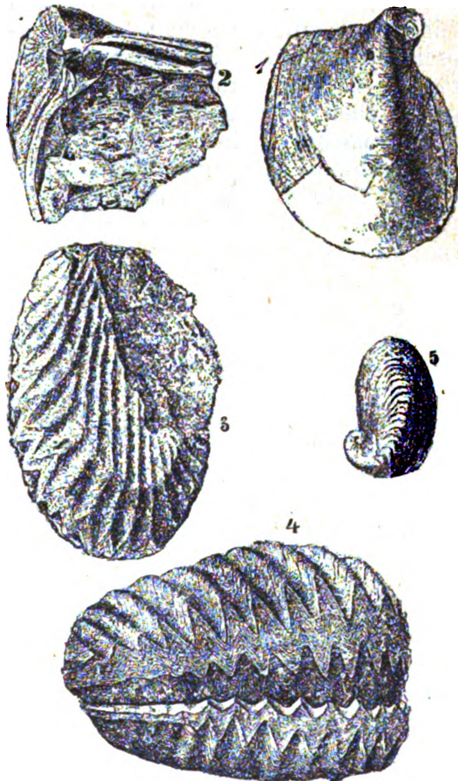


Fig. 818 bis *820.* Pelecypoden des böhmischen Kreidesystemes.

Nach *A. Frič.*

1, 2 Exogyra conica Sow. 1 Von oben, etwas verklein., 2 Schloss eines grösseren Exemplares. Choroušek. — *3, 4 Ostrea diluviana* Lin. 3 Oberschale von oben, 4 ein ganzes Exemplar von vorne, 2/3 natür. Gr. Münchengrätz. — *5 Exogyra Matheroniana* d'Orb. Unterschale etwas verklein. Choroušek.

ähnlichen Fundorte bei Zbislav *NO* von Časlau am Fusse des Eisengebirges. Bei letzterer Stadt selbst und südöstlich von derselben und in der Ronover Gegend, sowie *N* von Zbislav bei Brambor ist die Korytzaner Stufe durch Sandsteine vertreten, welchen nur untergeordnete Kalkbänke eingeschaltet sind. Bei Elbeteinitz am linken und rechten Elbeufer ist die kalkmergelige Facies der Stufe in Klüften des archaeischen Grundgebirges entwickelt. Weiterhin bei Lžowitz, Krakovan, Bělušitz scheint die Stufe ziemlich verbreitet zu sein. In den verschiedenen Steinbrüchen sind hauptsächlich feste Schichten und plattige Kalke zugänglich.

Im Bereiche des böhmischen Sandsteingebirges östlich von der Elbe und dem Eisengebirge bis zur Landesgrenze erscheinen die Korytzaner Schichten in ihrer kalkigen conglomeratartigen Facies zunächst am Nordende des Eisengebirges bei Telčitz und Chvaletitz, weiter südöstlich über Choltitz, Heřmanměstec bis Chrudim ist die Stufe aber nur undeutlich entwickelt. Erst südlich von Chrudim bei Škrovad lagern auf den viele Meter hohen Wänden des Perutzer Quadersandsteines eisenschüssige Sandsteine mit marinen Petrefacten. Weiterhin bei Bitovany und Smrček treten im Hangenden der hier recht mächtig entwickelten Perutzer Schichten, die durch mehrere längst verlassene Kohlenschürfe aufgeschlossen sind, glaukonitische Conglomerate und Sandsteine auf, in welchen Steinkerne von Versteinerungen nicht selten vorkommen. Bei Skutičko liegen auf den kohlenführenden Perutzer Schichten (S. 1270) sandig kalkige Bänke, die von glaukonitischen Sandsteinen überlagert werden, welche jenen von Smrček entsprechen. Der ganze, hier die Korytzaner Cenomanstufe repraesentirende Schichtencomplex wird etwas nördlicher bei Kosteletz und Skála deutlich wiedererkannt. Die Schichten sind hier sehr petrefactenreich und verflächen in *NNO*.

Weiter südöstlich am Rande des Kreidegebirges in der Gegend von Proseč, Polička und Swojanow sind die Korytzaner Schichten nur an wenigen Stellen besser zugänglich und lassen sich meist nur nach den glaukonitischen Sanden und Letten erkennen, die zwischen dem Perutzer pflanzenführenden Quadersandstein im Liegenden und dem Weissenberger Pläner im Hangenden zum Vorschein kommen. Auch am entgegengesetzten Rande des Kreideplateaus entlang des Geiersberger Permstreifens sind Korytzaner Schichten, als Grünsand entwickelt, nur untergeordnet am Tage anstehend

Am besten sind dieselben längs des Bergrückens *O* von Böhm. Trübau von Königsfeld über den Steinberg zur Ruine Landsberg in zahlreichen Steinbrüchen aufgeschlossen, wenngleich Petrefacten hier äusserst seltene Erscheinungen sind. Häufiger treten sie erst bei Friedrichswald auf, wo die Korytzaner Schichten direct auf dem Perm zu liegen scheinen. Auch bei Pottenstein und am Chlum bei Wamberg sind glauko-

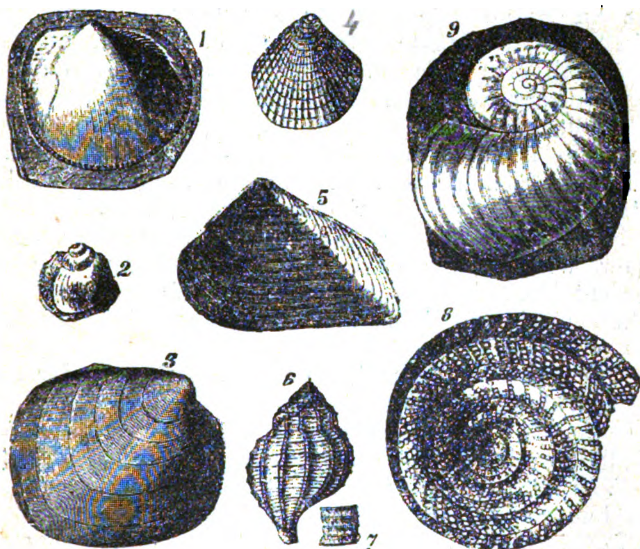


Fig. 821 bis *828*. Mollusken des böhmischen Turons.
Nach *A. Frič.*

1 Pectunculus lens Nilss. Laun. — *2 Natica lamellosa* A. Röm. Dřinov. — 3 *Cyprina quadrata* d'Orb. Weisser Berg. — *4 Cardita dubia* d'Orb. Semitz. — *5 Crassatella cf. arcacea* Röm. Liebenau. — *6, 7 Fusus Itierianus* d'Orb. Fast zweimal vergröss. Ebendaher. — *8 Pleurotomaria seriato granulata* Goldf. Michelob. — *9 Natica Römeri* Gein. Liebenau.

Alle Fig. (ausser 6, 7) etwas verkleinert.

nitische Korytzaner Sandsteine entwickelt. Ein Grünsandstreifen mit spärlichen Versteinerungen kann auch vom Landskroner Schlossberge über den Kesselberg gegen Jockelsdorf verfolgt werden. Nördlich vom Adlerflusse kommen die Korytzaner Schichten nirgends zum Vorschein. Erst am Nordrande des Plateaus im Thaleinschnitte der Elbe bei Jaroměř und Königinhof, sowie im Königreicher Walde bei Hawlowitz, bei Eipel, bei Trubijov *NW* von Nachod usw., sind

im Hangenden der Perutzer Schichten (S. 1269) wieder Spuren von Grünsanden anzutreffen.

Im Adersbach-Politzer Sandsteingebirge scheinen die Korytzaner Schichten direct dem Grundgebirge aufzuliegen und zwar sind sie vorwaltend als glaukonitische Sandsteine, zum Theil aber auch als dunkelgraue Pläner entwickelt. Sie sind am besten bei Liebenau *N* von Adersbach, am Turovberg *SW* von Starkstadt, bei Žabokrk *SW* von Politz im Mettauthale und am Abfalle des Wandgebirges in die Braunauer Mulde aufgeschlossen. Die Schichten sind hier überall sehr arm an Versteinerungen. In die Fortsetzung dieses Gebirgstheiles fällt das Kreidevorkommen am nördlichen Abfalle des Adlergebirges auf böhmischem Boden. Es besteht wesentlich aus Weissenberger Plänern, welche vom Reinerz-Glatzer Plateau herübergreifen und am rechten Adlerufer von Friedrichswald über Kerndorf, Schwarzwasser bis Bärenwald von glaukonitischen Sandsteinen unterlagert werden, welche aber nur bei letzterem Orte deutlicher entblösst sind. Auch im Querdurchbruche des Adlers bei Nesselfleck und Tschihak *N* von Wichstadtl kommen Korytzaner Grünsande zum Vorschein.

Für die palaeontologische Charakterisirung der marinen Schichtenstufen des böhmischen Kreidesystemes sind die vereinzelt vorkommenden Pflanzenreste bedeutungslos, weshalb wir die Aufzählung derselben unterlassen werden.

Von Thierresten sind für die cenomanen Korytzaner Schichten neben der leitenden *Trigonia sulcataria* Lam. (Fig. 773) bezeichnend: *Lamna raphiodon* Ag., *Callianassa Tourtiae* Ag., *Baculites baculoides* d'Orb., *Ammonites cenomanensis* Pictet., *Belemnites lanceolatus* Sow., *Rostellaria Parkinsoni* Mant., *Keilostoma conicum* Stol., *Nerita nodosocostata* d'Orb., *Nerita dichotoma* Fr., *Turritella cenomanensis* d'Orb., *Nerinea longissima* Reuss, *Myoconcha cretacea* d'Orb., *Nucula impressa* Sow., *Pectunculus ventrosus* Gein., *Inoceramus striatus* Mant. (Fig. 770), *Pecten acuminatus* Gein., *Pecten aequicostatus* Lam., *Pecten asper* Lam. (Fig. 771)., *Lima tecta* Goldf., *Lima aequicostata* Gein., *Lima Reichenbachi* Gein. (Fig. 772), *Lima aspera* Mant., (Fig. 866) *Spondylus lineatus* Goldf., *Ostrea carinata* Lam., *Ostrea diluviana* Lin. (Fig. 769), *Crania gracilis* Goldf., *Rhynchonella dimidiata* Schl., *Synhelia gibbosa* Goldf. sp., *Isis tenuistriata* Reuss, *Stichobothrion foveolatum* Reuss, *Porites Michelini* Reuss sp., *Pyrina Des Moulinsi* d'Arch.,

Catopygus Albensis Gein., *Holaster suborbicularis* Defr., *Cidaris vesiculosa* Goldf. (Fig. 774), *Craticularia tenuis* Röm., *Verruculina Phillipsi* Reuss (Fig. 787), *Seliscothon*

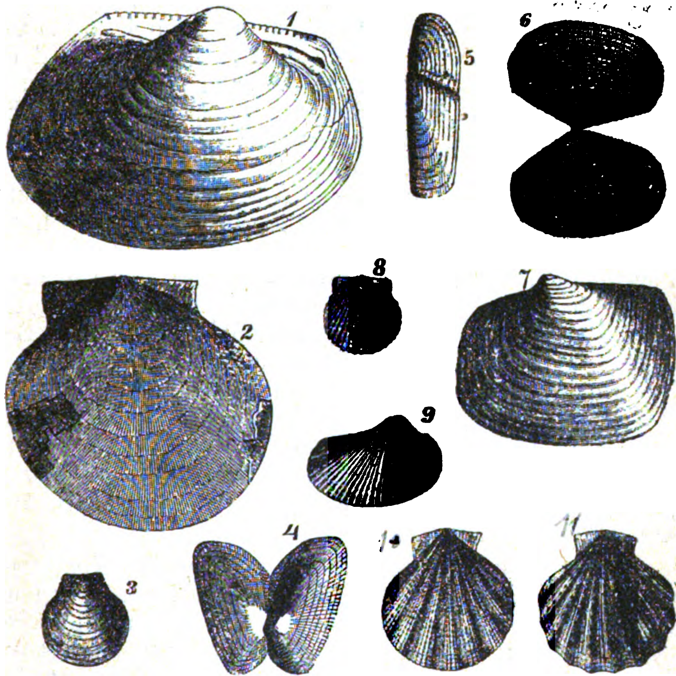


Fig. 829 bis *838*. Mollusken des böhmischen Turons.
Nach *A. Frič.*

1 Arca subglabra d'Orb. Laun. — *2 Pecten curvatus* Gein. Lipkowitz. — *3 Pecten Nilssoni* Goldf. Weisser Berg. — *4 Arca subdinensis* d'Orb. Dřínov. — *5 Siliqua Petersi* Zittel. Laun. — *6 Tellina semicostata* Reuss. Weisser Berg. — *7 Panopaea gurgitis* Brongt. Laun. — *8 Pecten pulchellus* Nilss. Wenig vergrössert. Lissa. — *9 Pholadomya aequivalvis* d'Orb. Gastorf. — *10, 11 Pecten Dujardinii* A. Röm. 10 Untere, 11 obere Schale. Kirchberg bei Libenau.

Alle Fig., ausser 8, sind etwa um 1/3 verkleinert.

giganteum Röm. (Fig. 785), *Chonella nitida* Poč. (Fig. 786), *Scytalia pertusa* Reuss sp. (Fig. 788), *Guettardia triloba* Mich., *Radiolites saxoniae* Gein., *Rad. Germari* Gein., *Rad. Haueri* Tell.

Turon.

Dem Turon anderer Gebiete entsprechen in Böhmen die Weissenberger und Malnitzer Schichten, vielleicht ein Theil der Iserschichten und die Teplitzer Schichten nach der Eintheilung des Systemes von KREJČÍ und FRIČ. Letzterer Autor zählt die ganze Iserstufe und die Teplitzer Schichten (Fig. 737), welche er in das Hangende der Iserstufe verlegt, zum Senon; erstgenannter Forscher dagegen hat in seiner letzten Arbeit die Teplitzer Schichten als Turon in das Liegende der senonen Iserschichten versetzt und ist somit zu seiner Ansicht vom J. 1867 zurückgekehrt. Es will mir nun scheinen, dass die Schwierigkeiten der Parallelisirung (S. 1240) behoben werden könnten, wenn man jenen Theil der Iserschichten, der verlässlich als Liegendes der Teplitzer Schichten erkannt worden ist, aus dem Senon ausscheiden und mit den Weissenberger, Malnitzer und Teplitzer Schichten zum Turon einbeziehen wollte. In der folgenden Beschreibung des böhmischen Turons werden wir diesen Verhältnissen nach Möglichkeit Rechnung tragen. möchten aber betonen, dass zur endgiltigen Lösung der Frage neue stratigraphische Untersuchungen im Bereiche der turonen und untersenonen Schichten vonnöthen sind.

Weissenberger Schichten. Ueber der Korytzaner Stufe folgt ein Schichtencomplex, der im Wesentlichen aus den charakteristischen sandig-mergeligen wohlgeschichteten Gesteinen besteht, die unter der Bezeichnung Pläner bekannt und als vorzüglicher Baustein geschätzt sind. Untergeordnet schliessen sich an dieselben Quadersandsteine an, die auf Grund ihres p laeontologischen Verhaltens zu dieser Stufe einbezogen werden müssen. Die Pläner sind theils gelbe oder graue, mehr minder sandige und kalkige, meistens petrefactenreiche Mergel, wie vorwaltend in Mittelböhmen; oder plattige feinkörnige Sandsteine, gewöhnlich ohne Versteinerungen, wie in Ostböhmen; oder schüttere Sandsteine mit zahlreichen Petrefacten (*Exogyra columba*, *Rhynchonella plicatilis*). Nur die ersteren weitverbreiteten Pläner konnten von FRIČ weiter in drei Zonen gegliedert werden, die er nach typischen Vorkommen von unten nach aufwärts: 1) Semitzer Mergel, 2) Dřínover Knollen und 3) Vehlowitzer Pläner benannt hat. Die ersteren sind sandige, graubraune, frisch stets feuchte Mergel, die nur

stellenweise in etwas festere Pläner übergehen. Sie eignen sich wenigstens zum Theil zur Ziegel- und Thonwaaren-fabrication und werden auch als wichtig in ökonomischer Hinsicht bezeichnet, da in ihrem Bereiche gewisse Obstbäume besonders gut fortkommen. Die Dřinover Knollen entwickeln sich allmälig aus den unterlagernden Mergeln, indem diese letzteren in sandigen Pläner übergehen, welcher Reihen von Knollen einschliesst, die an den Gehängen aus den leicht verwitternden Plänern meist deutlich hervortreten. Sie bestehen in der Regel aus einem festen Kalkmergel, werden aber auch sandig, in welchem Falle manchmal die ganze Schicht in Quadersandstein übergeht. Die Vehlowitzer Pläner endlich sind jenes typische, in regelmässigen Bänken abgelagerte, sandig-mergelige oder kalkige, als Baumaterial geschätzte Gestein, auf welches sich die REUSS'sche Benennung Plänersandstein und die Bezeichnung Weissenberger Schichten zunächst bezieht. Vehlowitzer Pläner wurde das Gestein deshalb benannt, weil in den Steinbrüchen bei Vehlowitz die Lagerung desselben zwischen älteren und jüngeren Schichten gut beobachtet werden kann.

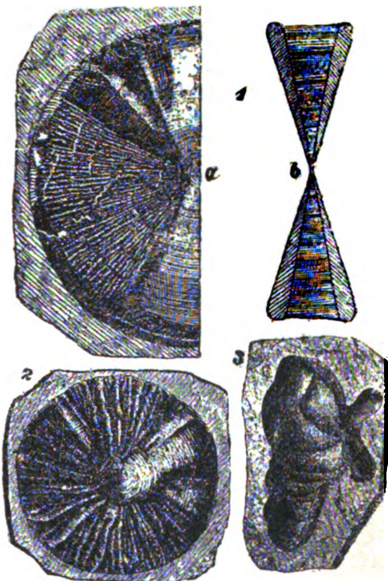


Fig. 889 bis *841*. Ganoidenreste aus der böhmischen Kreide.
Nach *A. Frič*.

1 Wirbel von *Oxyrhina Mantelli* Ag. *a* Die linke Hälfte von oben. *b* Schematischer Querschnitt durch die Mitte des Wirbels. Weisser Berg. — *2* Wirbel von *Otodus appendiculatus* Ag. Ebendaher. — *3* Koprolith (von *Otod. appendiculatus* Ag.?) Ebendaher.
Alle Fig. etwas verkleinert.

Die Verbreitung der Weissenberger Schichten ist eine grosse, namentlich in Mittel- und Ostböhmen, weshalb wir nur bei einzelnen wichtigen und interessanten Aufschlüssen länger verweilen können.

Im Gebiete westlich von Prag zwischen der Moldau, Elbe und dem Mittelgebirge, sowie in letzte-

rem selbst, setzt die Stufe in typischer Entwickelung zunächst das Plateau des Weissen Berges zusammen, von welchem sie ihren Namen ableitet, erstreckt sich weiter westwärts über Schlan, Laun und Rakonitz bis zur Eger und Elbe und ist auch im Mittelgebirge an vielen Punkten

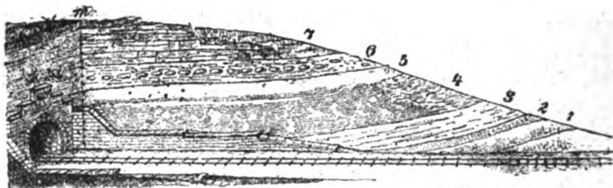


Fig. 842. Profil am Eingange in den Tunnel bei Rinholetz. Nach *A. Frič.*

1 Perutzer Pflanzenmergel. — 2 Perutzer Quader. — 3 Gelbliche, 4 graue Semitzer Mergel. — 5 Dünne Lage von Brauneisenstein. — 6 Dřinover Knollen. — 7 Vehlowitzer Pläner. (Das Mass *m* zeigt die Höhe in Metern an.)

vom Westrande der Saazer Tertiärebene bis in die Leitmeritzer Gegend vorhanden. Am Weissen Berge sind, wie schon oben erwähnt, die drei Zonen der Stufe nicht deutlich entwickelt, dafür sind aber die Pläner in bedeutender Mächtigkeit (cca 10 *m*) in zahlreichen Steinbrüchen sehr gut aufgeschlossen. Leider sind dieselben arm an Versteinerungen. Südlich vom Weissen Berge am Scheitel des Vidovle-Berges bei Jinonitz erscheint eine isolirte Plänerpartie als südlichster Rest der in dieser Richtung einst gewisss weiter ausgebreiteten Stufe. Nördlich vom Weissen Berge in den Steinbrüchen zwischen Vorder Kopanina, Horoměřitz und Tuchoměřitz wird namentlich jene gleichmässig feinkörnige, grobbankige Plänerabart (zlatá opuka) gewonnen, die sich zu Steinmetzarbeiten, welche vor den Einflüssen der Witterung wenigstens theilweise geschützt sind, gut verwenden lässt. (Die alten Grabmäler im St. Veitsdome zu Prag sind aus diesem Gesteine hergestellt). In der west-

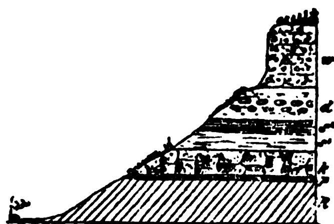


Fig. 843. Profil des Žbánberges oberhalb Hředl. Nach A. *Frič.*

R Postcarbon (Rothliegendes). — *p* Perutzer Schieferthone, *k* Perutzer Quadersandstein. — *s'* Gelbliche, *s''* graue Semitzer Mergel. — *d* Dřinover Knollen, zumeist durch Schutt verdeckt. — *w* Vehlowitzer Pläner mit Höhlungen nach Spongien.

licheren Erstreckung über Kladno bis Unhoscht (S. 1277) und Neu-Straschitz ist die Gliederung und Mächtigkeit der Weissenberger Schichten überall ziemlich dieselbe, übereinstimmend mit der Entblössung bei der Einfahrt in den Tunnel bei

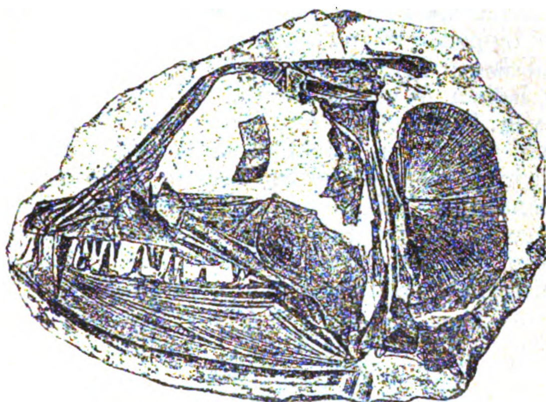


Fig. 844. Enchodus Halocion Ag.
Pläner des Weissen Berges bei Prag.
$^1/_2$ natürl. Grösse.

Rinholetz *SO* von Neu Straschitz, welche in Fig. 842 dargestellt ist. Interessant und wichtig ist der Schichtenbau des

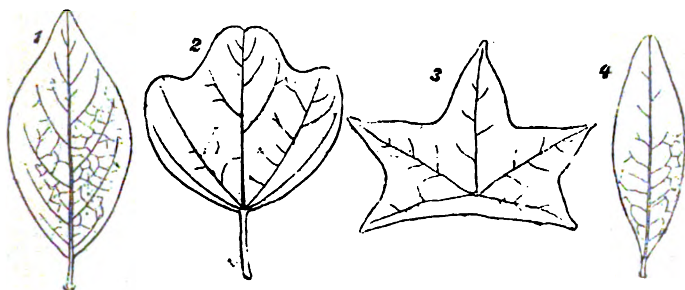


Fig. 845 bis *848.* Pflanzenreste des böhmischen Kreidesystemes.
Nach *J. Velenovský.*
1 *Magnolia amplifolia* Heer. Vyšerowitz. — 2 *Menispermophyllum Čelakovskýanum* Vel. Kuchelbad. — 3 *Sterculiphyllum limbatum* Vel. Libič. — 4 *Bombacophyllum argillaceum* Vel. Nehvizd.
Alle Figuren etwas verkleinert.

Žbán-Plateaus, den man von Hředl aufwärts recht deutlich verfolgen kann. Auf dem postcarbonischen Grundgebirge liegen Perutzer Schieferthone und Quadersandsteine, welche angeblich direct von den Weissenberger Schichten bedeckt

werden, wie aus dem Profil Fig. 843 zu ersehen ist. Der Pläner ist hier wahrscheinlich in Folge der Auslaugung des kalkigen Cementes sehr porös und leicht, dabei aber immerhin fest, weshalb er ein vorzügliches Baumaterial abgibt. Aehnliche Pläner sind auch am Louštín bei Krušowitz, bei Lippen *SW* von Laun, bei Třiblitz usw. verbreitet. Im nördlicheren Gebiete erscheinen Weissenberger Schichten auf den Höhen *N* von Kralup und nehmen fast die ganze Lehne von Mühlhausen gegen Hleďseb ein. Die tieferen Schichten (bis 20 *m* mächtig) sind sandig und mergelig, während im Hangenden etwa 4—6 *m* mächtige feste Baupläner anstehen. Dieselben lassen sich am Plateaurande über Ober Beřkowitz, Kostomlat, Bechlín, Raudnitz, Židowitz verfolgen, die mergeligen Liegendschichten sind aber nur stellenweise entblösst. Am nordwestlichen Rande des

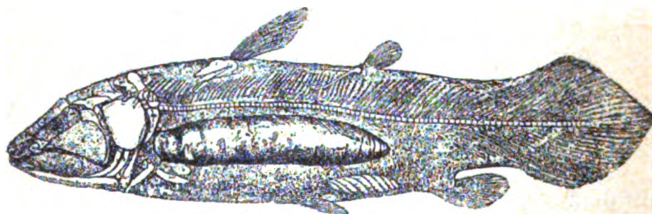


Fig. 849. Macropoma speciosum Fr.
Restaurirt nach 8 von Vehlowitz stammenden Exemplaren. $^1/_3$ natürl. Grösse.

Říp-Plateaus längs der Eger sind die Weissenberger Schichten vornehmlich als fester Baupläner entwickelt, welcher sich von hier ostwärts rings um den Georgsberg, um Wranna und Jungfernteinitz ausbreitet. Die Steinbrüche bei Smolnitz (*SO* von Laun), Slavětín, Perutz, Pátek haben eine bedeutende Anzahl Versteinerungen geliefert.

Im Gebiete des Mittelgebirges erscheinen Weissenberger Pläner am westlichsten am Rande der Saazer Tertiärebene bei Dollanka *N* von Podersam an der Lehne des Fichtelbaches, wo sie von neogenen Sandschichten bedeckt werden. Besser entblösst ist die Stufe aber östlich von hier im Einschnitte des Goldbaches zwischen Michelob und Lieboritz, wo namentlich bei Schellesen mehrere Plänerbrüche eröffnet sind. Das kalkreiche Gestein wird hier z. Th. zum Kalkbrennen verwendet. Ueberlagert wird dasselbe von einer an Rhynchonellen reichen Schicht, auf welche die Malnitzer Grünsande folgen. Am Wege von Michelob über Liebeschitz nach Tuchořitz sind sehr harte Pläner in

mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. — Von Tuchořitz vermag man dann die Weissenberger Schichten längs der oben (S. 1278) erwähnten Dislocationsspalte über Lippen, Lippenz, Zeměch, Citolib bis über Slavětín hinaus verfolgen. Die Entwickelung ist hier aber eine eigenartige und die Lagerungsverhältnisse sind recht verwickelt. Nördlich von Lippenz sieht man am steilen Gehänge des Hasinabaches auf dem postcarbonischen Grundgebirge Perutzer pflanzenführende Schieferthone und Sandsteine, auf welche fast unvermittelt lichte sandige Pläner der Weisenberger Schichten folgen, in deren höchsten Lagen Exogyren sehr häufig auftreten. Dieselben werden von Malnitzer Grünsandstein bedeckt. Alle Schichten besitzen eine flache Neigung gegen Norden, so dass man dieselben Schichten, die den Gipfel der Anhöhe oberhalb Lippenz bilden, bei der Hasinamühle fast in der Thalsohle antrifft. In Folge einer Verwerfung

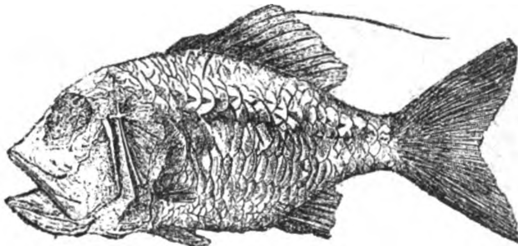


Fig. 850. Beryx Zippei Ag. 1/4 nat. Gr. Fischpläner von Vehlowitz.

erscheinen die Grünsande abermals am Gipfel der nördlicher gelegenen Anhöhe, und dasselbe wiederholt sich noch einmal, ehe die Schichten nordwärts zur Eger verflächen. (Das Profil Fig. 870 ist sehr verkürzt.) Hier trifft man sie am Abhange der Anhöhe, „am Sande“ am Wege nach Malnitz gut entblösst. Zu unterst liegen quadersandsteinähnliche Pläner, die besonders reich an *Rhynchonella plicatilis* sind und von einer Schicht mit reichlichen *Magas Geinitzii* und einer Exogyrenbank überlagert werden, auf welche dann der Malnitzer Grünsand folgt. (Fig. 884).

Am linken Ufer der Eger in der Umgebung von Postelberg und auf der Brozaner Höhe trifft man die Weissenberger Schichten im Liegenden der hier verbreiteten Teplitzer Stufe nur in den Thaleinschnitten, u. zw. am meisten gegen *W* vorgeschoben zwischen dem Millayer und Rannaier Berg bei Hradek (Fig. 870) und Weberschan im *N* von Laun. Die früher schon erwähnten an Rhynchonellen reichen

Schichten bilden auch hier das Hangendste des Plänercomplexes. Weil sie im Winter abgeräumt werden, damit man zum eigentlichen Baupläner gelange, werden sie von den Arbeitern Winterstein genannt. Unter dem festen, in grossen Steinbrüchen aufgeschlossenen Pläner liegen an entblössten Stellen gelbe Mergel und darunter schwarze glimmerige (Semitzer) Mergel, welche gewissen Perutzer Schieferthonen sehr ähnlich sind, aber hauptsächlich Meeresconchylien enthalten. Eine kleinere Partie der Weissenberger Schichten erscheint am Fusse der Basaltkegel bei Třiblitz und Schelkowitz. Entlang der Eger kann man die Stufe von der Libochowitzer Zuckerfabrik über Radověsitz, weiter von Žabořesk über Břežan bis Hostenitz verfolgen. Ferner sind Weissenberger Pläner bei Watislaw und längs des Wopparner Thales zwischen Wellemin und Klein Tschernosek *N* von Lobositz, sowie am rechten Elbeufer am Hrádekberge bei Gross Tschernosek aufgeschlossen. Sie werden hier überall von jüngeren Kreideschichten bedeckt. (Fig. 858).



Fig. 851. Alosa bohemica Fr
Malnitzer Schichten bei Vehlowitz.
$^1/_4$ natürl. Grösse.

In der böhmischen Schweiz sind die Weissenberger Schichten wenig verbreitet und eigenthümlich entwickelt. Ueber den versteinerungsreichen Korytzaner Schichten des Schneeberges bei Tyssa (S. 1281) erheben sich steile Sandsteinwände, welche man längs des Eulauer Thales bis Bodenbach und von hier an beiden Ufern der Elbe in allen Thälern und Schluchten entblösst findet. Sie bestehen aus gelblichem oder bräunlichem Quarzsandstein, der sich in mächtige Quader absondert und ein vorzügliches Steinmetzmaterial liefert. Dass diese Sandsteine der Weissenberger Stufe angehören, ergibt sich aus ihrem palaeontologischen Charakter. Die Stufe umfasst somit die malerischen Wände und Lehnen von Tetschen bei Herrnskretschen und scheint hier dem Urgebirge direct aufzuliegen. Am Schneeberg-Plateau bildet sie die ganze erste Terrasse und wird nach obenzu von chloritischem grauen sandigen Mergel begrenzt, der die Malnitzer Schichten repraesentiren dürfte und seinerseits von Sandsteinen überlagert wird, welche

der Iserstufe zugewiesen wurden. (Fig. 857) Auch an den steilen Lehnen des unteren Kamnitzthales sind die Weissenberger Schichten in ihrer Sandsteinfacies entwickelt. Weiter nordöstlich treten die Weissenberger Schichten nirgends mehr deutlich zu Tage. Der Lagerung nach könnten aber gewisse sandig mergelige Schichten im Hangenden der Korytzaner Stufe am Südwestsaume des Jeschkengebirges

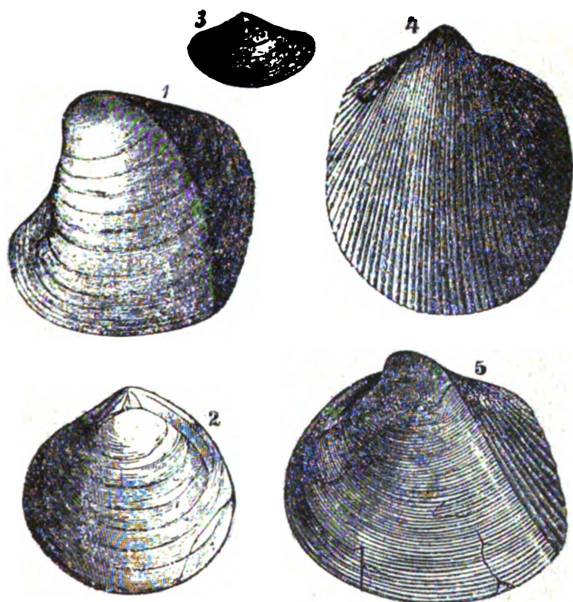


Fig. 852 bis 856. Mollusken des böhmischen Turons.
Nach *A. Frič.*

1 *Isocardia sublunulata* d'Orb. Weisser Berg. — 2 *Eryphyla lenticularis* Stol. Laun. 3 *Nucula semilunaris* Reuss. Semitz. — 4 *Cardium pustulosum* Münst. Laun. — 5 *Protocardium hillanum* Sow. sp. Ebendaher.

Fig. 1, 2, 4, 5 etwa 2/3 nat. Grösse. — Fig. 3 zweimal vergrössert.

bei Světlá, Proseč, Vlčetín, Bohdánkov in die Weissenberger Stufe einbezogen werden.

Im Gebiete des Sandsteingebirges vom Mittelgebirge östlich bis zum Iserflusse erscheinen Weissenberger Schichten, wie schon erwähnt, zunächst bei Gross Tschernosek, wo zwei Plänerstufen unterschieden werden können. Die Stellung der unteren ist nicht ganz genau festgestellt, die obere entspricht aber ohne Zweifel den Vehlowitzer

Fischplänern. Das Profil von Gross Tschernosek über Michelsberg (Fig. 858) zeigt die Schichtenfolge in dieser Gegend. Oestlich von Leitmeritz sind die Weissenberger Schichten bei Třebautitz, Ruschowann, in der Umgebung von Gastorf, Wegstädtl und Mělnik am rechten Elbeufer sehr gut entwickelt. Namentlich bei Gastorf haben die gelegentlich des Eisenbahnbaues gemachten Entblössungen die Dreigliederung der Weissenberger Stufe (S. 1290) vollkommen bestätigt. Das Plänerplateau, welches sich von Gastorf gegen Wegstädtl hinzieht, liefert jene treffliche Plänerabart, die zu Pflasterplatten (Gastorfer Platten) und anderen Steinmetzarbeiten verwendet wird. In der Schlucht, welche die Libocher von der Vehlowitzer Höhe trennt, sieht man zu unterst graue Kalkpläner, hierauf schwärzliche Sandmergel, dann an Rhynchonellen reiche Kalksandsteine, schlecht entblösste Fischpläner und endlich Knollenschichten, welche der Malnitzer Stufe angehören dürften. (Fig. 937) In der Melniker Gegend sind am linken Elbeufer bei Bejkev dunkle sandige Semitzer Mergel in einer geringen Partie vorhanden; am rechten Ufer trifft man aber nur Dřínover Knollen unterhalb Melník

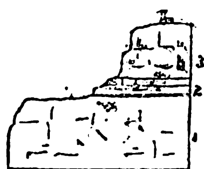


Fig. 857. Profil am Tetschener Schneeberg. Nach A. *Frič.*

1 Weissenberg. Schichten. — 2 Malnitzer Sch. — 3 Iserschichten.

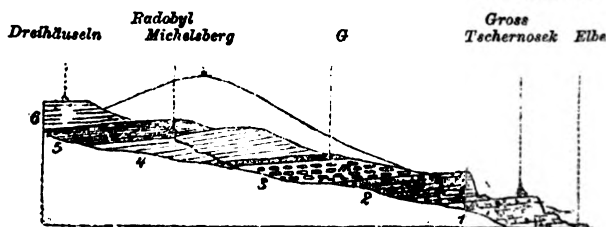


Fig. 858. Profil von Gross Tschernosek über Michelsberg. Nach *A. Frič.*

1 Untere, 2 obere Terrasse der Vehlowitzer Pläner. — 3 Malnitzer Schichten, G Grünsand. — 4 Teplitzer Schichten. — 5, 6 Priesener Schichten.

und an den Gehängen über Vehlowitz bis Liboch, auf welchen sich die berühmten Melniker Weingärten ausbreiten. Beiläufig die Mitte des Gehänges wird von Rhynchonellensandstein eingenommen, während die oberste Zone der Stufe, die Fischpläner, bei Vehlowitz so typisch entwickelt und vorzüglich aufgeschlossen sind, dass die Zone nach

diesem Fundorte benannt werden konnte. Weniger deutlich sind die Weissenberger Schichten im Liegenden des sog. Isersandsteines und einer sandig-mergeligen Zwischenschicht, die als Malnitzer Schichten gedeutet wird, am Rande des Plateaus bei Chlomek, Vrutitz, Bischitz, Čečelitz, Nedomitz. Auch im Kokořiner Thale von Vrutitz aufwärts kommt sie zu Tage, ebenso im Libocher Thale aufwärts bis Töschen bei Dauba. In der Gegend von Auscha scheint in der Fort-

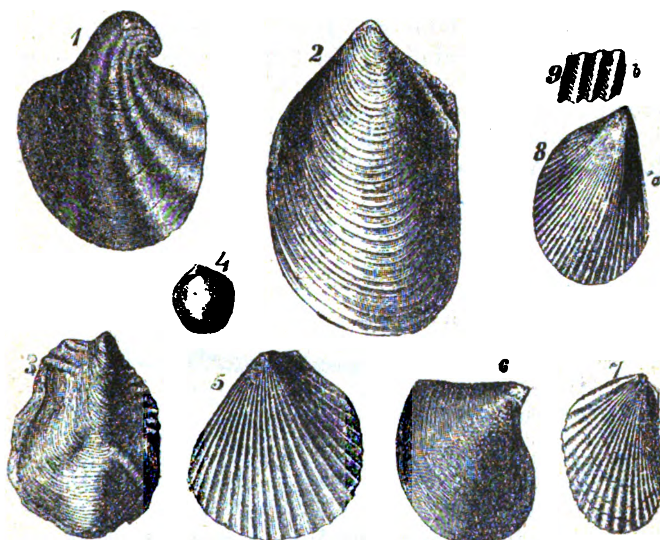


Fig. 859 bis *866*. **Mollusken des böhmischen Turons.**
Nach *A. Frič.*

1 *Exogyra columba* Goldf. Malnitz. — 2 *Inoceramus labiatus* Gein. Weisser Berg. — 3 *Ostrea semiplana* Sow. Bezděkov bei Raudnitz. — 4 *Magas Geinitzi* Schlönb, Malnitz. — 5 *Lima canalifera* Goldf. Weisser Berg. — 6 *Exogyra conica* Sow. Lipkowitz. — 7 *Lima elongata* Sow. Weisser Berg. — 8, 9 *Lima aspera* Mant. 9 (*b*) Fragment der Schale stark vergrössert. Kirchberg bei Liebenau.
Fig. 4 in natürl. Grösse, Fig. 6 in 1/2 nat. Gr. Alle übrigen Fig. etwa 2/3 nat. Gr.

setzung der Egerlinie eine Senkungslinie mit nordöstlichem Streichen durchzugehen, an welcher interessante Lagerungsverhältnisse stattfinden. Von Simmer bis Bleiswedel und Sterndorf zieht nämlich der Plateaurand als steile Stufe hin, an deren Fusse sich im Thale von Auscha an die turonen Schichten senone Baculitenthone anlagern. Das Plateau, auf welchem Auscha, Olhotta, Neuland, Skalken liegt, besteht wesentlich aus Weissenberger Schichten, welche

hier aber vorwaltend als Sandstein entwickelt sind, unter welchem nur in der Gegend von Auscha auch Pläner zum Vorscheine kommen, während im Hangenden Malnitzer Schichten und Isersandsteine abgelagert sind.

In der grossen Erstreckung des Kreidesystemes östlich vom Iserflusse und der Moldau bis zur Elbe bei Königinhof und Pardubitz und zum Eisengebirge, wollen wir die Weissenberger Schichten zunächst südlich von der Elbe im Osten von Prag verfolgen. Dieselben nehmen hier die Höhe des Plateaus ein von Prosek ostwärts über Kbel, Satalitz, Mstětitz, Mochov, sowie nordwärts über Zdiby bis Klómin und neigen sich allmälig zur Elbeniederung, in welche sie stellenweise aber doch in steilen Wänden abfallen. Gute Aufschlüsse sind hier einige vorhanden. Am Wege von Přemyšlení nach Chabern (Fig.

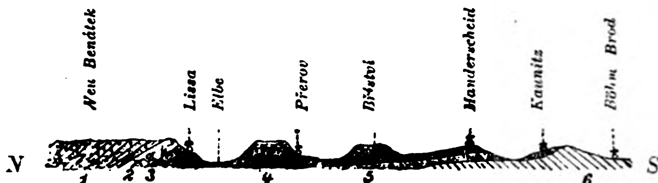


Fig. 867. Profil durch das Kreidesystem zwischen Neu Benátek und Böhm. Brod. Nach *A. Frič*.

1 Iserschichten. — 2, 3, 4 Weissenberger Schichten, u. zw. 4 Semitzer Mergel, 3 Dřinover Knollen, 2 Vehlowitzer Pläner. — 5 Korytzaner und Perutzer Schichten — 6 Postcarbon (Rothliegendes).

816) lassen sich die Semitzer Mergel nicht deutlich unterscheiden, dagegen kann man dieselben in einem Wasserriss, welcher den Weg von Brnky nach Chabern kreuzt, direct auf dem phyllitischen Grundgebirge aufliegend beobachten. Die Dřinover Knollen sind überall gut entwickelt und auch die Vehlowitzer Pläner im Hangendsten der Stufe, und zugleich des Systemes in dieser Gegend, sind stellenweise recht mächtig. *NO* von Kralup (*N* von der Bahnstation Auschitz) erhebt sich über die Ebene der Dřinover Berg, nach welchem die mittlere Zone der Weissenberger Stufe benannt wurde. Am Wege von Roth Lhota nach Dřinov sieht man zu unterst Semitzer Mergel, die nach obenzu sandig werden und drei Reihen der kalkigen Knollen, je etwa 2 *m* von einander entfernt, enthalten, die so bezeichnend für die Mittelzone der Stufe sind. Eine Ueberlagerung durch Vehlowitzer Pläner findet hier aber nicht statt.

Die Gegend östlich von Mochov um Přerov, Břistvi, Semitz, wiewohl sie nur auf isolirte Hügel (Fig. 867) beschränkte Reste der Weissenberger Schichten enthält, die hier einst unzweifelhaft in zusammenhängender Erstreckung die tieferen Schichtenstufen bedeckten, lässt die von Frič ermittelte Dreigliederung der Weissenberger Schichten am besten erkennen, namentlich am Přerover Berge und am Semitzer Hügel. Auf diesem letzteren (Fig. 868) sind bei Semitz die Liegendmergel der Stufe so gut aufgeschlossen und so reich an Versteinerungen, dass sie nach dieser Fundstelle benannt wurden. Hierüber folgen etwa in der Mitte des Hügels Dřinover Knollen und zu oberst Vehlowitzer Pläner, deren sehr verschiedene Ausbildungsart auf dem steilen Westabhange des Hügels vortrefflich studirt werden kann. Dieselben Verhältnisse bestehen auf dem

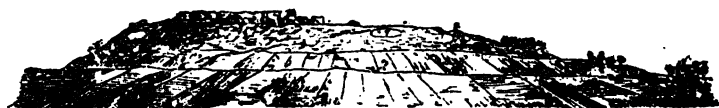


Fig 868. Der Semitzer Hügel von Alt Vestetz gesehen.
Nach A. *Frič*.

Ueber Semitzer Mergeln 2 liegt die an kahlen Stellen bei 1 entblösste Zone der Dřinover Knollen und darüber am Berggipfel (links) Vehlowitzer Pläner.

Hügel von Sadska, während in den isolirten Schollen der Stufe bei Břiství, Manderscheid, Kaunitz, zwischen Böhm. Brod und Peček, sowie bei Kouřim nur die tieferen Zonen erhalten sind. (Fig. 867) In der Gegend von Kolin, Kuttenberg und Časlau sind die Weissenberger Schichten im Hangenden der Korytzaner Stufe nur in geringen und ziemlich zweifelhaften Resten vorhanden. Dagegen zieht sich entlang des Eisengebirges von Weiss Podol über Bestwin und Studenetz bis Kreuzberg ein schmaler aber deutlicher Streifen der Stufe (Široká mez), welcher bei Bestwin gut aufgeschlossen ist. Zu unterst liegen Semitzer Mergel, deren obere Grenze durch eine Reihe kleiner Quellen bezeichnet wird, darüber Dřinover Knollen und zu oberst Vehlowitzer Pläner, ja selbst Spuren der Malnitzer Schichten. Je weiter gegen Südosten desto mächtiger und sandsteinartiger werden die Weissenberger Schichten, in welchen besonders bei Studenetz und Ždíretz ausgedehnte Steinbrüche angelegt sind.

Nördlich von der Elbe trifft man die Weissenberger Schichten nur an wenigen Stellen im Liegenden der hier

die Terrainoberfläche einnehmenden höheren Schichtenstufen des Kreidesystemes, so bei Lissa, welche Stadt selbst auf Semitzer Mergeln und Dřínover Knollen liegt (Fig. 867), während weiter nördlich nur Vehlowitzer Pläner entwickelt und in einigen Brüchen aufgeschlossen sind; dann bei Kostomlat *W* und Zdonín *N* von Nimburg, in der Gegend von Poděbrad und Elbeteinitz. Hier bilden Weissenberger Schichten die steilen bepflanzten Lehnen, welche von Sendražitz über Konarowitz bis Lžowitz hinziehen. Weiter nördlich wird die Stufe von jüngeren Kreideablagerungen bedeckt und kommt erst am Nordrande des Systemes in der Gegend von Rovensko und Jičín, in der Thalfurche bei Liebenau und Klein Skal, zwischen den steilgehobenen Korytzaner Schichten (S. 1281) und den fast horizontalen höheren Kreidestufen wieder zum Vorschein, um sich am Abhange des Kozákov- und Táborrückens im Hangenden der Korytzaner Schichten hinzuziehen. Am besten entwikkelt ist sie am Kirchberg bei Liebenau. Auch im Thalland von Lužan über Mlázowitz, Miletín und Bürglitz, sowie im Elbethale bei Königinhof dürften die Hangendschichten der Korytzaner Sandsteine der Weissenberger Stufe angehören.

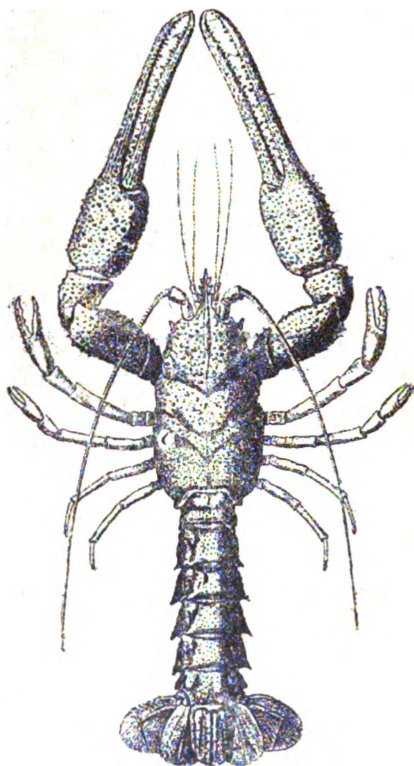


Fig. 869. Enoploclythia Leachii Mant
Restaurirt nach 17 Exemplaren vom Weissen Berge bei Prag.
Hälfte der natürl. Grösse.

Im Gebiete östlich von der Elbe und dem Eisengebirge bis zum Adlergebirge und zur mährischen

Grenze ist das Kreidesystem ebenso wie zwischen der Iser und Elbe zum grossen Theil durch Pläner vertreten, in deren mächtigem Complex die einzelnen Schichtenstufen nicht leicht gegenseitig abzugrenzen sind. Längs des Nordrandes des Kreidesystemes am Fusse des höheren postcarbonischen Berglandes werden in den terrassenförmigen Hügeln von Gradlitz über Hořička zur Aupa die Korytzaner Schichten von der Weissenberger Stufe bedeckt. Auch die

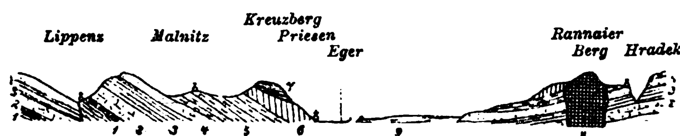


Fig. 870. **Profil durch das Kreidesystem westlich von Laun.**

1 Perutzer Schichten. — 2 Korytzaner Schichten. — 3 Weissenberger Schichten. — 4 Malnitzer Schichten. — 5 Teplitzer Schichten. — 6 Priesener Schichten — 7 Tertiär. — 8 Basalt. — 9 Schotter.

steilgehobenen Cenomanschichten entlang des Schwadowitzer Rückens (S. 1270) werden von petrefactenreichen Weissenberger Schichten überlagert, welche sich auch in der Umgebung von Skalitz, Neustadt a. d. M., Dobruschka, Opočno,



Fig. 871. **Die Weissenberger Schichten im Thalgehänge zwischen Luže und Koschumberg.**

Nach *A. Frič*.

Die unterste Terrasse rechts von der Kirche besteht aus Semitzer Mergeln *a*, die mittlere (Klapalka) aus Dřínover Knollen *b*, die oberste (Farářství) aus Vehlowitzer Plänern *c*.

Solnitz, Reichenau und Wamberg ausbreiten und das Plänerplateau bei Senftenberg bis Gabel bilden. Am Ostfusse des Eisengebirges bieten die spärlichen Partien der Weissenberger Schichten in der Gegend von Přelouč, Heřmanměstec und Chrudim keine geeigneten Aufschlüsse zu deren Studium. Bei Chrast und Skuč sind sie wohl mächtiger entwickelt, jedoch sehr versteinerungsarm. Bedeutend bessere Aufschlüsse bietet das Volšinkathal bei Luže, wo man drei den mittelböhmischen Zonen der Stufe entsprechende Glieder

unterscheiden kann, deren petrographische Beschaffenheit allerdings verschieden von den typischeu Gebilden zumal den Semitzer Mergeln ist. (Fig. 871).

Im Adlergebiete bei Brandeis und Wildenschwert lässt die Klarstellung der Verhältnisse der Weissenberger Schichten noch zu wünschen übrig, ebenso in der Umgebung von Böhm. Trübau, Polička und Swojanov, wo die Stufe überall das Liegende des Plänerplateaus einnimmt. Wir beschränken uns daher auf die Wiedergabe des Profiles bei Wildenschwert (Fig 872), wie es A. Frič auffasst.

In der Braunauer Grenzausbuchtung erscheinen Weissenberger Schichten im Hangenden der Korytzaner Stufe und nehmen den unteren Theil des welligen Pläner-



Fig. 872 Profil beim neuen Bahnhofe in Wildenschwert (Kerhartitz). (Stark verkürzt.) Nach *A. Frič.*

1 Glaukonitische Quader der Korytzaner Schichten. Die Schichten 2 bis 11 zählt *Frič* zu der Weissenberger Stufe. *2* Schichten mit *Inoceramus labiatus* Gein. *3* Rostgelbe Pläner. *4* Knollige Pläner. *5* Rostgelbe Pläner mit *Epiaster*. *6* Festere Pläner. *7* Schwarzgraue, sehr petrefactenarme Pläner. *8* Gelbe feuchte Letten. *9* Schwarzgraue Pläner mit Cyclolepisschuppen. *10* Feste Bank. *11* Baupläner mit rostbraunen Spaltflächen. *12*, *13* Malnitzer Schichten? 12 Glaukonitische Knollenschicht und schwarze blätterige Pläner mit Fischschuppen, 13 blaue Pläner mit *Lima elongata* Sow. *14*, *15* Iserschichten. 14 Schichten mit Höhlungen nach Spongien, 15 Trigoniaschichten mit *Lima multicostata* Gein. (Var. *canalifera* Goldf.)

terrains zwischen Adersbach, Starkstadt, Politz und Machau ein, welches bei Adersbach und Weckelsdorf, sowie zwischen Politz und Braunau von den bekannten schroffen Sandsteinfelsen bedeckt wird. Die Mächtigkeit der Pläner beträgt hier namentlich in dem tiefen Einschnitt der Mettau über 100 *m*. Leider sind dieselben petrefactenarm und die Begrenzung der Weissenberger Schichten der Teplitzer Stufe gegenüber daher schwierig durchzuführen. Frič stellt alle Pläner zur Weissenberger Stufe. (Fig. 943)

Die Fauna der Weissenberger Schichten ist reich an Arten, jedoch nur verhältnissmässig wenige gehören zu den überall häufigen Erscheinungen. In dem typischen Gestein der Stufe, den Vehlowitzer Plänern, dürfte man in jedem grösseren Steinbruche finden können: Schuppen von *Osme-*

roides Lewesiensis Ag. (Fig. 967), Zähne von *Oxyrhina Mantelli* Ag. (Fig. 809), *Nautilus sublaevigatus* d'Orb. (Fig. 891), *Acanthoceras Woollgari* Mant. (Fig. 890), *Pachydiscus peramplus* Mant. (Fig. 887), *Pleurotomaria seriatogranulata* Goldf. (Fig. 827), *Lima elongata* Sow. (Fig. 865), *Inoceramus labiatus* Gein. (Fig. 860), *Enoploclythia Leachii* Mant. (Fig. 869). Von sonstigen Thierresten seien genannt von Fischen: *Otodus appendiculatus* Ag. (Fig. 805, 840), *Corax heterodon* Reuss (Fig. 807), *Ptychodus mammillaris* Ag., *Macropoma speciosum* Reuss (Fig. 849), *Cyclolepis Agassizi* Gein., *Alosa bohemica* Fr. (Fig. 851), *Beryx Zippei* Ag., (Fig. 850), *Lepidenteron longissimum* Fr. (wahrscheinlich Wurmröhren);

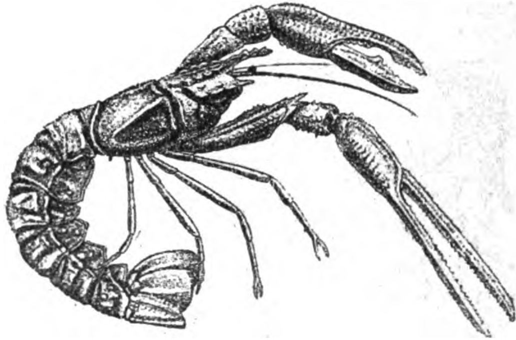


Fig. 873. Paraclytia nephropica Fr.
1/2 natürl. Grösse. Weissenberger Pläner.

von Mollusken: *Desmoceras montis albi* L. und B. (Fig. 886), *Desmoceras Austeni* Sharpe sp., *Turritella multistriata* Reuss, *Rostellaria Reussi* Gein., *Voluta saturalis* Goldf., *Dentalium medium* Sow. (Fig. 969), *Cardita dubia* d'Orb. (Fig. 824), *Isocardia sublunulata* d'Orb. (Fig. 852), *Cyprina quadrata* d'Orb. (Fig. 823), *Eriphyla lenticularis* Stol. (Fig. 853), *Nucula pectinata* Sow., *Pectunculus lens* Nilss. (Fig. 821), *Gastrochaena amphisbaena* Gein., *Siliqua Petersi* Zit-

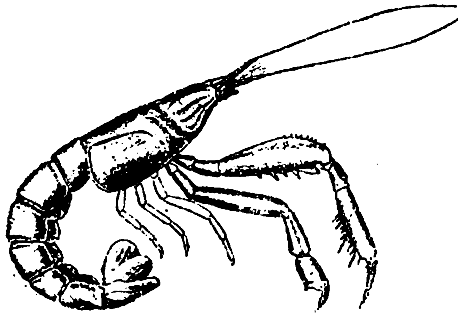


Fig. 874. Glyphaea bohemica Fr.
1/3 natürl Gr. Weissenberger Pläner.

tel (Fig. 833), *Tellina semicostata* Reuss (Fig. 834), *Avicula anomala* Sow., *Gervillia solenoides* Defr., *Perna cretacea* Reuss, *Inoceramus Brongniarti* Sow., *Lima tecta* Goldf., *Lima canalifera* Goldf. (*multicostata* Gein., Fig 863, 935), *Pecten Nilssoni* Goldf. (Fig. 831), *Pecten curvatus* Gein. (Fig. 830), *Pecten pulchellus* Nilss. (Fig. 836), *Exogyra conica* Sow. (Fig. 818), *Exog. columba* Goldf. (Fig. 859), *Exog. lateralis* Reuss, *Ostrea Hippopodium* Nilss., *Magas Geinitzii* Schlönb. (Fig. 862); von sonstigen Thierresten: *Diastopora acupunctata* Nov., *Bairdia subdeltoidea* Münst., *Bairdia modesta* Reuss, (Fig. 917, 918), *Pollicipes glaber* A. Röm., *Glyphaea bohemica* Fr. (Fig. 874), *Paraclytia nephropica* Fr. (Fig. 873), *Hoploparia biserialis* Fr. (Fig. 875—6), *Loricula gigas* Fr. (Fig. 897), verdrückte Steinkerne von Spatangiden und Cassiduliden, einzelne Stacheln und Täfelchen von Cidariden. *Amorphospongia rugosa* Röm., *Spongites gigas* Fr., *Spongia saxonica* Gein. und von Foraminiferen besonders *Flabellina elliptica* Nilss. sp.

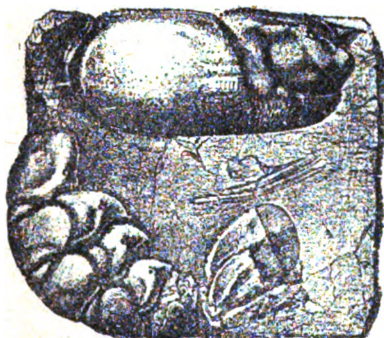


Fig. 875. Hoploparia biserialis Fr.
Rückenschild und Schweif. Weisser Berg. Etwa $^{2}/_{3}$ natürl. Grösse.

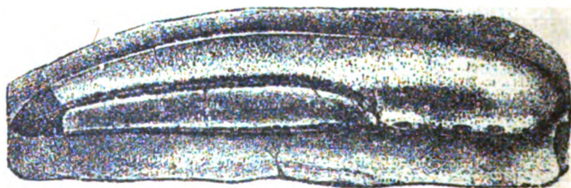


Fig. 876. Hoploparia biseralis Fr.
Eine Scheere aus den Weissenberger oder Malnitzer Schichten von Beřkowitz. $^{1}/_{1}$ natürl. Grösse.

Von Pflanzenresten, die auch stellenweise in den Plänern der Weissenberger Schichten gefunden werden, seien angeführt: *Pinus sulcata* Vel., *Sequoia Reichenbachi* Heer, *Ficus Peruni* Vel.

Malnitzer Schichten. Diese Stufe des böhmischen Turons hat eigentlich nur locale Bedeutung für die Umgebung von Laun, wo sie vornehmlich als kalkig-sandiges, sich in kurze Platten absonderndes, pläneräbnliches Gestein entwickelt ist, in dessen gelblicher, häufig graugefleckter Grundmasse zahllose grüne Glaukonitkörnchen eingestreut

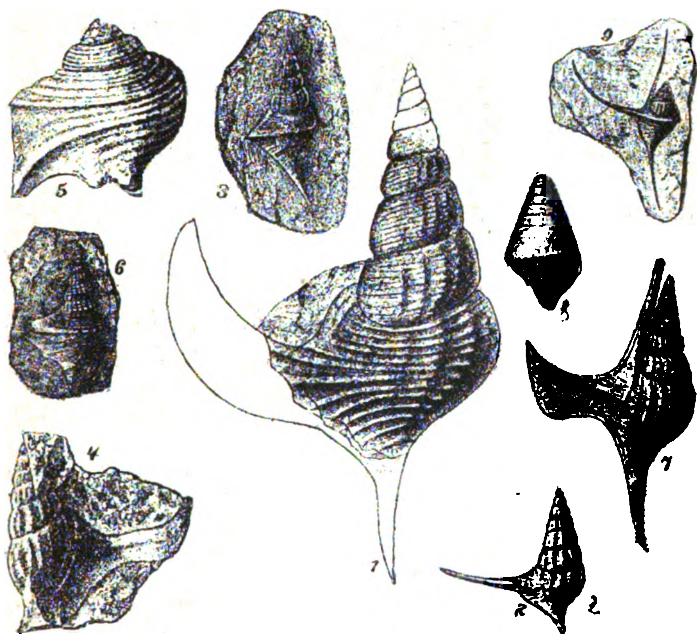


Fig. 877 bis *888*. Gastropoden des böhm. Kreidesystemes. Nach *Weinzettl* und *Frič*

1 *Aporhais Requieniana* d'Orb.. Korytzan — 2, 3, 4 *Aporh. stenoptera* Goldf 2 von Černodol, 3 von Priesen, 4 von Chlomek. — 5 *Aporh. ovata* Goldf. Dolánek. — 6 *Aporh. chondropleura* Weinz. Skutičko. — 7 *Aporh. Burmeisteri* Gein. Korytzan. — 9 *Aporh. subulata* Reuss. Černodol. — 8 *Itieria carinata* Reuss. Mlikojed.

Fig. 9 zweimal vergröss. Die übrigen Figuren etwas verkleinert. (Alle Bestimmungen scheinen nicht ganz richtig zu sein. Vergl. S. 1259.)

sind. Dieses charakteristische grüngesprenkelte Gestein wurde von Reuss als Grünsand bezeichnet und führt den böhmischen Localnahmen „řasák“. Es wird bei Malnitz und Čenčitz in mehreren Steinbrüchen gewonnen und findet als Bau- und Schotterstein Verwendung. Gewisse graue Schichten sind durch einen grösseren Kalkgehalt ausgezeich-

net und können selbst zum Kalkbrennen verwendet werden. Sie nehmen gewöhnlich die höheren Lagen des Malnitzer Grünsandes ein und entwickeln sich aus Reihen von Kalkknollen, weshalb sie FRIČ Launer Knollen benannt hat. Auf der Anhöhe „Am Sande“ bei Malnitz werden die Launer Knollen von einer Schicht gelber, sandig-mergeliger Pläner überlagert, in welcher *Avellana d'Archiaciana* d'Orb. (Fig. 895) die häufigste Versteinerung ist und die daher Avellanenschicht benannt wurde.

A. E. REUSS hielt die Malnitzer Schichten für älter als die Weissenberger (Unter-) Pläner und stellte sie zum Cenoman. Dass sie in der That jünger seien und dem Turon angehören, erkannte zuerst K. ROMINGER*), dessen Beobachtungen in der Gegend von Laun später ihre Bestätigung fanden. Während aber bei Laun und Vehlowitz die Malnitzer Schichten schon durch ihren petrographischen Charakter von der Weissenberger Stufe deutlich unterschieden werden können, vermag man sie in der übrigen grossen Verbreitung des Kreidesystemes in Böhmen nur mit Schwierigkeit nachzuweisen. Zwar werden an vielen Aufschlüssen einzelne Glieder auf Grund gewisser Analogien mit den echten Malnitzer Schichten in Parallele gestellt, jedoch nicht immer mit unzweifelhafter Berechtigung. Wir werden uns daher auf die nähere Besichtigung einiger weniger Vorkommen der Malnitzer Schichten beschränken.

Zwischen Malnitz und Lippenz *WSW* von Laun entlang des Hasinabaches in dem oben S. 1295 geschilderten Profil werden die Weissenberger Schichten von der Malnitzer Stufe überlagert, die hier in Grünsand, Launer Knollen (Exogyrensandstein) und Avellanenschicht gegliedert werden kann. Am deutlichsten erkennt man dies auf der Anhöhe „Am Sande“ (Fig. 884). Am Wege von Malnitz nach Laun sind die Malnitzer Schichten gut entblösst. Grünsand ist namentlich unterhalb der Lehmbrüche genannten Anhöhe aufgeschlossen, minder schon bei Neuschloss und Zeměch, wo dafür die Launer Kalkknollen aus den oberen Schichten des Grünsandes deutlich hervortreten. Die Avellanenschicht ist hier aber nicht typisch entwickelt.

Ueber den Vehlowitzer Plänern im Aufschluss bei

*) Beiträge zur Kenntniss der böhm. Kreide. Leonhard's und Bronn's Jahrb. f. Min. u. Geol. 1847.

Gastorf (S. 1298) folgen Schichten mit zwei Reihen von Kalkknollen, welche Frič als Malnitzer Schichten (Launer Knollen) deutet. Aehnliche Knollenschichten trifft man bei der oberen Libocher Kirche. Dasselbe gilt von der Umgebung von Vehlowitz. Hier folgen über den Vehlowitzer Plänern harte helltönende Platten mit *Arca subglabra*, welche den Malnitzer Grünsand vertreten. Weiter hinauf trifft man stellenweise sandig-mergelige Pläner mit drei Reihen grauer Kalkknollen, welche nach den darin enthaltenen Petrefacten den Launer Knollen und vielleicht z. Th. auch der Avellanenschicht entsprechen.

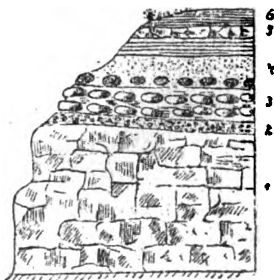


Fig. 884 Profil der Anhöhe „Am Sande“ bei Malnitz. Nach A. *Frič*.

1 Sandige Facies der Weissenberger Schichten (Winterstein) — 2 Schicht mit zahlreichen *Magas Geinitzii* Schlönb. — 4 Grünsand unten mit petrefactenreichen Knollen, oben plattig. — 5 Avellanenschicht. — 6 Teplitzer Schichten.

Am Nordrande des böhmischen Kreidegebirges im Gebiete des Tetschener Schneeberges, werden die Sandsteine der obersten Terrasse von theils harten kalkigen, theils mergeligen glaukonitischen Schichten unterlagert, die nach den darin aufgefundenen Versteinerungen mit den Malnitzer Schichten parallelisirt wurden (Fig. 857). Ueber einige andere Vorkommen von Schichten, die zur Malnitzer Stufe gestellt werden, geben die Profile Fig. 858, 870, 872, 885 Aufschluss.



Fig. 885. Profil durch das Kreidesystem nördlich von Lissa. Nach *A. Frič*.

1, 2 Weissenberger Schichten, u. zw. 1 Dřinover Knollen, 2 Vehlowitzer Pläner. — 3 Malnitzer Schichten. — 4, 5 Iserschichten, u. zw. 4 Byšitzer Uebergangsschichten, 5 und 5' Trigoniaschichten, *a* tiefere Lage mit Fischknollen, *b* höhere Lage mit *Inoceramus Brongniarti* und *Pachydiscus peramplus*.

In palaeontologischer Hinsicht unterscheiden sich die Malnitzer Schichten kaum von der Weissenberger Stufe. Die Exemplare erreichen aber meist aussergewöhnliche Dimensionen. Im Grünsand findet man am häufigsten: *Pachydiscus peramplus* Mant. (Fig. 887), *Acanthoceras Woollgari* Mant. sp. (Fig. 890), *Nautilus sublaevigatus*

d'Orb. (Fig. 891), *Pleurotomaria seriatogranulata* Goldf. (Fig. 827), *Eriphyla lenticularis* Stol. (Fig. 853), *Pectunculus lens* Nills. (Fig. 821), *Arca subglabra* d'Orb. (Fig. 829), *Perna cretacea* Reuss. Aus den Launer Knollen und den Avellanenschichten sind zu nennen: *Fusus Renauxianus* d'Orb., *Rapa cancellata* Sow. sp., *Dentalium cidaris* Gein. (Fig. 970), *Turbo cogniacensis* d'Orb.?, *Turritella multistriata* Reuss, *Voluta saturalis* Goldf., *Isocardia gracilis* Fr., *Isoc. sublunulata* d'Orb. (Fig. 852), *Siliqua Petersi* Zittel (Fig. 833), *Panopaea gurgitis* Brongt. (Fig. 835), *Avicula anomala* Sow., *Inoceramus Brongniarti* Sow., *Lima elongata* Sow. (Fig. 865), *Lima aspera* Mant. (Fig. 866), *Pecten Dujardinii* A. Röm. (Fig. 838).

Teplitzer Schichten. Es ist oben (S. 1240) auf die Schwierigkeiten hingewiesen worden, welchen die Gliederung des böhmischen Kreidesystemes im Grenzgebiete zwischen Turon und Senon begegnet und bei der Beschreibung der Weissenberger Schichten in Ostböhmen musste an einigen Stellen bemerkt werden, dass gewisse Schichten, welche dieser Stufe eingereiht wurden, vielleicht schon jener Zone entsprechen dürften, die J. Krejčí und A. Frič als Teplitzer Schichten bezeichnet haben. Diese früher als Plänerkalk und Plänermergel beschriebenen Schichten sind in der Umgebung von Teplitz am besten aufgeschlossen und daher benannt. Sie bestehen in ihrer typischen Entwickelung im unteren Theile aus meist gelblichen oder grauen Mergeln, im mittleren Theile aus Kalksteinen und im oberen Theile aus Kalkbänken, die unten mit Mergelschichten wechsellagern und nach obenzu in dünnplattige klingende Pläner übergehen, welche Frič indessen schon in die sog. Priesener Schichten einbezieht. Palaeontologisch wird der untere Theil durch *Terebratulina gracilis* v. Schl., der mittlere durch *Terebratula semiglobosa* Sow., der obere durch Rhynchonellen charakterisirt. *Terebratula semiglobosa* wird als so bezeichnend für die ganze Teplitzer Stufe angesehen, dass gewisse mergelige Schichten, in welchen ausser einigen für die Altersbestimmung belanglosen Foraminiferen, bloss dieser Brachiopode als Seltenheit gefunden wurde, für Teplitzer Schichten erklärt worden sind. Ist diese Annahme berechtigt, dann kann auch kein Zweifel darüber bestehen, dass diese Teplitzer Schichten bei Abtsdorf an der mährischen Grenze in der That über Sandsteinen liegen, welche der Iserstufe angehören. Weil aber diese letztere

Stufe in ihrem Hauptcomplex senonen Alters ist, während die Teplitzer Schichten dem Turon angehören, so scheint es, dass man behufs Lösung der Widersprüche wird müssen einen Theil von der Iserstufe lostrennen und mit den Mal-

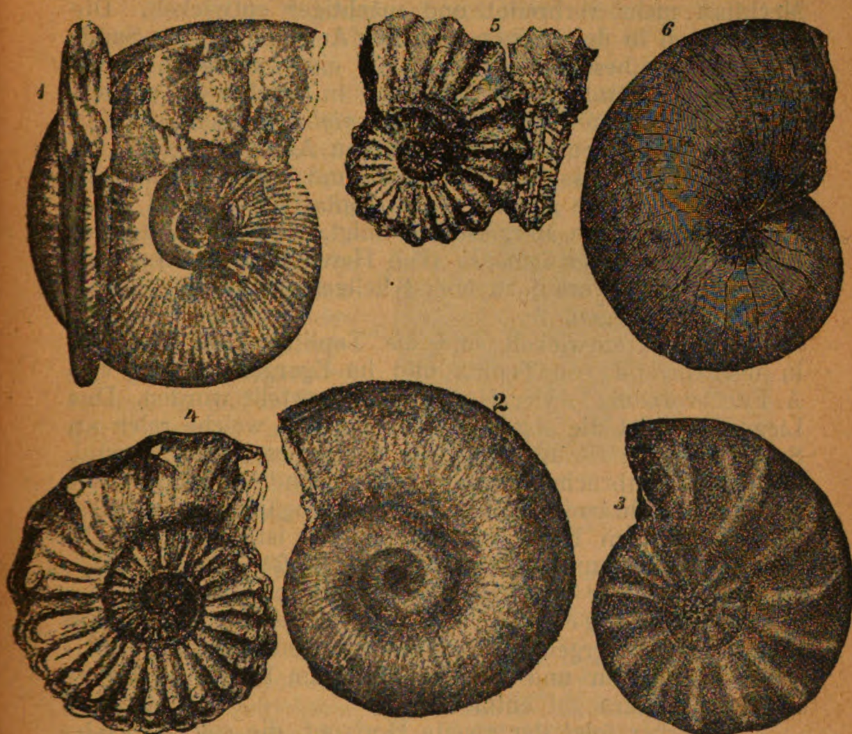


Fig. 886 bis *891.* Cephalopoden des böhmischen Kreidesystemes. Nach *A. Frič*, *G. C. Laube* u. *G. Bruder*.

1 Desmoceras montis albi L. & B. Weisser Berg. — *2 Pachydiscus peramplus* Mant. sp. Ebendaher. — *3 Desmoceras Austeni* Sharpe sp. Teplitzer Sch. bei Mariaschein. — *4 Acanthoceras* (*Hoplites*) *rhotomagense* Brongt. sp. Michelob bei Saaz. Malnitzer Schichten. — *5 Acanthoceras Woollgari* Mant. sp. Weisser Berg. — *6 Nautituss ublaevigatus* d'Orb. Vehlowitz.

Fig. 1, 2, 3 etwa $\frac{1}{8}$ nat. Grösse. Fig. 4, 5 u. 6 weniger verkleinert.

nitzer oder Teplitzer Schichten vereinigen. Es würden dann namentlich die Iserschichten und Teplitzer Schichten anders aufgefasst werden müssen, als gegenwärtig üblich ist. Die Feststellung des Umfanges dieser wahrscheinlich nothwendigen Aenderungen der Gliederung des Kreidesystemes in

Böhmen ist aber vorläufig unmöglich, weshalb wir uns bei der Beschreibung dieser Stufen ganz kurz fassen müssen.

Die Teplitzer Schichten sind nur in der westlichen Erstreckung des Kreidesystemes, d. h. westlich vom Prager Meridian mehr verbreitet und mächtiger entwickelt. Die Vorkommen in der ganzen östlichen Ausdehnung des Sandsteingebirges beschränken sich auf eine wenig mächtige graue oder bräunliche Mergelschicht, in welcher von grösseren Petrefacten nur *Terebratula semiglobosa* sehr spärlich vorkommt. In den Steinbrüchen von Abtsdorf liegen die Verhältnisse so, dass auf Callianassensandsteinen eine knotige rostgelbe und eine glaukonitische Contactschicht ruht, über welcher eine graue Mergelschicht folgt, in deren unterster Lage *Terebrat. semiglobosa* (von Herrn Pfarrer Bier) gefunden wurde, worauf zu oberst hellgelbe klingende Inoceramenpläner liegen

Typisch entwickelt sind die Teplitzer Schichten nur in der Gegend von Teplitz und im Egergebiete, wo von A. Frič vorläufig*) vier Horizonte festgestellt wurden. Das Liegende bildet die sog. „scharfe Schicht“, welche reich an Spongienresten ist und z. B. bei der Leneschitzer Ziegelei, an den Lehmbrüchen zwischen Laun und Malnitz, sowie bei der Podhrázmühle bei Slavětín zugänglich ist. Bei Teplitz und am Fusse des Erzgebirges ist diese Schicht aber nicht bekannt, sowie auch der tiefste Horizont des Egergebietes hier nicht deutlich entwickelt ist. Derselbe — Plänermergel von Kystra — besteht aus grauen oder braunen Mergeln mit spärlichen und schlecht erhaltenen Petrefacten und ist namentlich am Fusse der Berglehne bei Kystra gut entblösst.

Hierüber folgt der zweite Horizont, die sog. Koschtitzer Platten. Dies sind etwa fingerdicke graue lettige Platten (Fig. 892), auf deren Oberfläche Tausende von kleinen Petrefacten liegen, unter welchen *Terebratulina gracilis* v. Schl., Foraminiferen, Haifischzähne und Ostracoden besonders hervorragen. So typisch wie bei Koschtitz sind diese Platten jedoch an anderen Orten nicht ent-

*) Er bemerkt ausdrücklich: „Die Unterscheidung dieser vier Horizonte ist als erster Versuch anzusehen, im Bereiche der Teplitzer Schichten den einzelnen Artgruppen ihre eigentliche Lagerstätte zu fixiren und es wird Aufgabe der Localsammler sein, die Richtigkeit dieser Auffassung zu prüfen und dann entweder zu bestätigen oder zu verbessern“

wickelt, immerhin ist der Horizont derselben bei Teplitz, Bilin, Podhráz, Poplz usw. durch das reichlichere Vorkommen des zuerst genannten kleinen Brachiopoden gekennzeichnet.

Der dritte Horizont besteht wesentlich aus Kalkstein (Plänerkalk), dessen Masse angeblich zu 50—90% aus kleinen Foraminiferen bestehen soll, und als dessen bezeichnendste Versteinerungen *Terebratula semiglobosa* Sow. (*subrotunda* Schl.), *Spondylus spinosus* Goldf. und grosse Exemplare von *Pachydiscus peramplus* Mant. angeführt werden. Er ist vornehmlich bei Hundorf entwickelt — daher die Bezeichnung des Horizontes als Hundorfer Kalkstein —, erscheint unter besonders belehrenden Lagerungsverhältnissen auf der Berglehne bei Kystra, in halber Höhe der Uferwand bei Koschtitz (Fig. 894), in zahlreichen Kalkbrüchen bei Teplitz, am Gaubehofe bei Leitmeritz, bei Tschischkowitz, Wrbitschan und einigen anderen Orten.

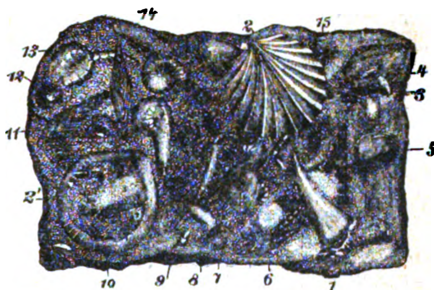


Fig. 892. Koschtitzer Platte mit zahlreichen Thierresten.

Sehr wenig vergrössert.

1 Haifischzahn (*Oxyrhina angustidens* Reuss) — 2 *Terebratulina gracilis* Schl., 2' Dorsalschale derselben. — 3 *Bairdia subdeltoidea* v. Münst. — 4 *Flabellina elliptica* Nilss. — (5 *Flabellina Cordai*?) — 6 *Frondicularia inversa* Reuss. — 7 u. 12 *Cristellaria* sp. — 8 *Frondicularia Cordai* Reuss. — 9 *Nodosaria annullata* Reuss. — 10 *Nodosaria obscura* Reuss. — 11 *Frondicul. striatula* Reuss. — 13 *Haplophragmium irregulare* Röm. sp. — 14 *Nodosaria Zippei* Reuss. — 15 *Planorbulina polygraphes* Reuss.

Endlich der vierte und oberste Horizont umfasst die schwächeren Kalkbänke und das mergelige Gestein im Hangenden der Stufe, welches an der Schluchtlehne in Poplz bei Libochowitz über den Schichten mit grossen Ammoniten, mit *Scaphites Geinitzii* d'Orb. und *Micraster* deutlich anstehend getroffen wird, während es an anderen Orten durch seinen Reichthum an Rhynchonellen — daher Rhynchonellenschichten — leicht kenntlich wird Namentlich bei Koschtitz in der Richtung gegen Laun kann man an den abgeregneten Berglehnen Hunderte von verschiedenen Rhynchonellen aufsammeln.

In der Umgebung von Teplitz sind im Bereiche der Teplitzer Schichten besonders im Zuge von Settenz über Hundorf und Loosch zahlreiche Steinbrüche aufgeschlossen,

in welchen man aber die Gliederung derselben meist nur theilweise kennen lernen kann. In einem Kalkbruche bei Settenz wurde folgende Schichtenfolge festgestellt: Im Liegenden 1) feuchte lettige Mergelschicht, 2) Grundschicht mit sehr häufiger *Terebratulina gracilis* Schl., 3) Klötzelschicht, d. h. in senkrechte Säulchen spaltender Plänerkalk mit sehr wenig Versteinerungen, 4) Plänerkalk, „Backöfen" genannt, in welchem grosse Haifischwirbel vorkommen, 5) sog. Eisenschicht, Hauptlager von *Pachydiscus peramplus* Mant., 6) Körper oder Starkschicht, 2·5 *m* mächtig, mit *Nautilus rugatus* Fr. et Schl., *Spondylus spinosus* Goldf., 7) sog. Dreiviertelschicht, oberste Lage des Hauptlagers, 0·5 mächtig, 8) wilder Stein, 9) sog. Rothschicht, d. h. Plänerkalk mit Schuppen von *Osmeroides* und Chondriten, 10) Mergelschicht, 11) Plänerkalk mit *Achilleum rugosum* Reuss und riesigen Spongiten an der Basis, 12) Mergelschicht, 13) Plänerkalk mit *Ventriculites angustatus* Röm. und *Terebratula semiglobosa* Sow. 1·5 *m* mächtig, 14) Mergelschicht, 15) stärkere Bänke von Plänerkalk, Hauptfundort der kleinen Rhynchonellen, 16) graue Lettenschicht, 17) plattige Plänerschicht mit *Pycnodus*, 18) graue Mergelschicht, 19) weisse Abraumschicht mit Fischresten, 20) oberste graue Mergelschicht, 21) diluvialer Ziegellehm in den tieferen Schichten mit Gerölle untermischt, und endlich zu oberst 22) Ackerkrume. Die Schichten von 11) aufwärts gelten als Abraumschichten.

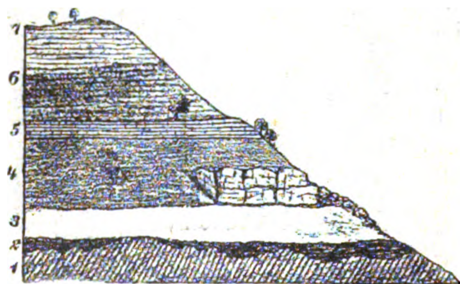


Fig. 898 Schema der Schichtenfolge am Trippelberge bei Kutschlin.

Nach A. *Frič.*

1 Gneiss. — 2 Korytzaner Schichten, d. h. selten zugängliches Rudistenconglomerat als Kluftausfüllung im Gneiss. - 3, 4 Teplitzer Schichten: 3 unterer Koschtitzer Horizont mit kleinen *Terebratulina gracilis*, 4 mittlerer Horizont mit *Terebratula semiglobosa*. — 5 Inoceramenpläner. - 6 Tertiärschichten mit Blattabdrükken und selteneren Fischresten. — 7 Trippel Diatomaceenschichten mit reichlichen Fischresten.

Am gehobenen Rande des Kreidesystemes am Fusse des Erzgebirges erscheinen die Teplitzer Schichten in der Umgebung von Ossegg, Jüdendorf, Rosenthal und Mariaschein bei Graupen, wo die Abraumschichten meist bedeutend

mächtiger als in der Teplitzer Gegend sind, wodurch die Kalksteingewinnung sehr erschwert wird. Die Schichtenfolge und der palaeontologische Charakter stimmen aber völlig mit den Verhältnissen bei Teplitz überein.

Ueber die Teplitzer Schichten in der Umgebung von Bilin gibt das Profil Fig. 893 genügenden Aufschluss.

In der Umgebung von Laun liegen die Teplitzer Schichten auf Grünsanden und Knollen der Malnitzer Stufe, so zwar, dass man je weiter gegen den Egerfluss desto jüngere Schichtenglieder antrifft. Von der Podhrázmühle angefangen gegen Koschtitz zu werden die Teplitzer Schichten von Pyropgeröllen bedeckt. Jenseits der Eger bei Vojnitz werden sie von Priesener Schichten überlagert. Das Profil Fig. 894 zeigt die Schichtenfolge an der berühmten Localität bei Koschtitz. In der Umgebung von Libochowitz und Lobositz sind die Aufschlüsse für das Studium der Teplitzer Schichten minder günstig. Interessant ist aber der Umstand, dass hier *Terebratulina gracilis* Sch. in höheren Schichten häufig vorzukommen scheint als an anderen Fundorten. In den Pyropensanden bei Dlaschkowitz kommen zusammen mit in Brauneisenstein umgewandelten kleinen Petrefacten der Priesener Schichten auch Versteinerungen aus der Teplitzer Stufe, namentlich Brachiopoden, auf secundärer Lagerstätte vor.

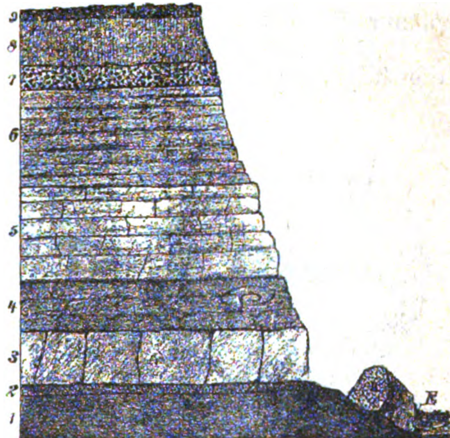


Fig. 894. Profil der Berglehne am linken Egerufer bei Koschtitz.
Nach A. *Frič.*

1 Plänermergel. — 2 Koschtitzer Platten. — 3 Mächtige, bloss Fucoiden führende Bank. 4 Plänerkalk mit riesigen *Pachydiscus peramplus*, Fundort der *Loricula pulchella* Var. *gigas*. — 5 Schichten mit *Terebratula semiglobosa*. — 6 Rhynchonellenschichten — 7 Pyropensand. — 8 Gelber Ziegellehm. — 9 Ackerkrume.

In der weiteren Umgebung von Raudnitz sind die Teplitzer Schichten recht verbreitet, namentlich auf der Rohatetzer und Brozaner Höhe, welche letztere vornehmlich

aus Schichten dieser Stufe besteht. Es sind nach ZAHÁLKA hauptsächlich blaue oder graue Plänermergel und nur zum geringsten Theile auch mit denselben gleich alte sandig-kalkige Pläner, welche man nur um Žabořesk, Břežan und Hostenitz antrifft. Die Mergel eignen sich zum Theil sehr gut zum Kalkbrennen. ZAHÁLKA hat die höchsten, an schönen Spongien *(Thecosiphonia)* reichen Lagen bei Rohatetz in die senonen Priesener Schichten einbezogen, FRIČ stellt dieselben aber entschieden zu den turonen Teplitzer Schichten, indem nur die höchsten klingenden Inoceramenpläner die Priesener Stufe repraesentiren sollen.

Denselben Charakter wie im Egergebiete behalten die Teplitzer Schichten auch noch jenseits der Elbe



Fig. 896. Scaphites Geinitzii d'Orb. $^2/_3$ nat. Gr. Iser-Vtelno.



Fig. 895. Avellana Archiaciana d'Orb. Dřínov. 2mal vergrössert



Fig. 897. Loricula pulchella Sow. Var. *gigas* Fr. $^2/_3$ nat. Gr Koschtitz.

in der Gegend von Leitmeritz, nur dass hier ausser in dem Kalksteinbruche beim Gaubehofe am Wege nach Michelsberg kaum eine Gelegenheit geboten ist, die Entwickelung der Stufe kennen zu lernen. Der östlichste Punkt, wo die Teplitzer Schichten noch in bedeutenderer Mächtigkeit und ziemlich normaler Entwickelung angetroffen werden, ist der Soviceberg am rechten Ufer der Elbe bei Raudnitz. Nach einem schematischen Profil, welches A. FRIČ von dem Berge gibt, sollen hier die Teplitzer Schichten über gewissen Gliedern der Iserstufe liegen. Die Teplitzer Schichten sind durch graue Mergel mit *Terebratulina gracilis* und festere Pläner mit *Terebr. semiglobosa* und *Micraster cor testudinarium* vertreten, welche letzteren nach obenzu in klingende Inoceramenpläner übergehen, die das Liegende der Priesener Schichten bilden. Leider sind die einzelnen Schichtenglieder nicht gut zugänglich.

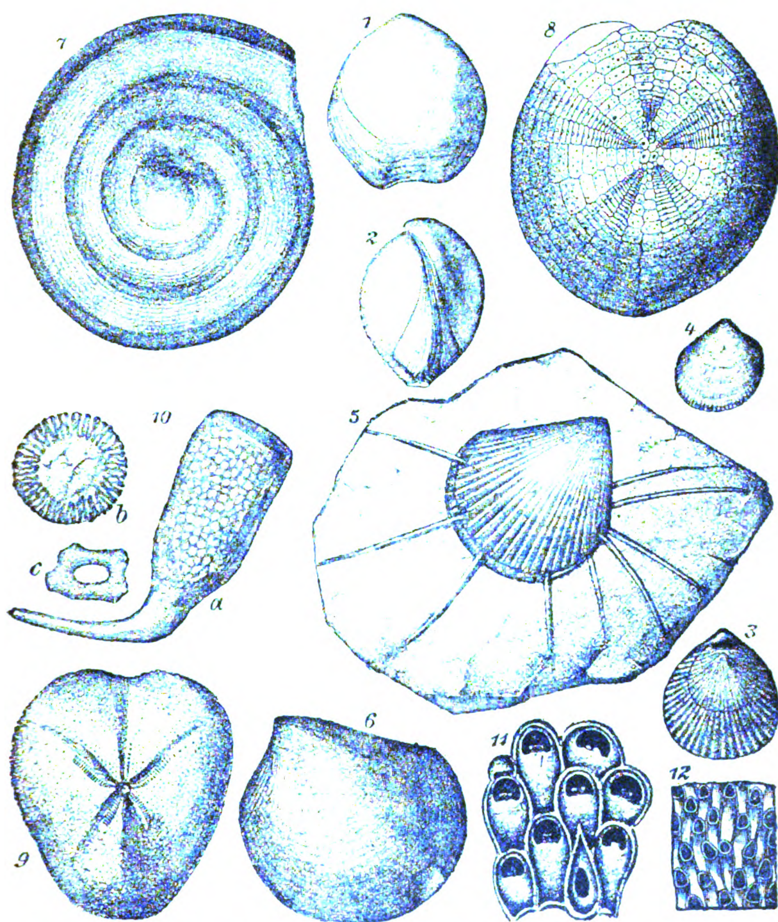


Fig. 898 bis *908.* Versteinerungen der Teplitzer Schichten des böhmischen Turons. Nach *A. Frič* und *O. Novák.*

1, 2 Terebratula semiglobosa Sow. Bauchklappe und Seitenansicht. Wenig verklein. Hundorf. — *3 Terebratulina gracilis* v. Schloth. $2^1/_2$fache Vergröss. Kröndorf — *4 Cardita tenuicosta* Sow. Hundorf. — *5 Spondylus spinosus* Goldf $^1/_3$ nat. Gr. Ebendaher. — *6 Lima Hoperi* Mant. Etwas verklein. Ebendaher. — *7 Pleurotomaria linearis* Mant. Von oben. Etwas verklein. Ebendaher. — *8 Holaster planus* Mant. Etwa $^1/_3$ nat. Gr. Mariaschein. — *9 Micraster breviporus* Ag. Etwas verklein. Hundorf. — *10 Ventriculites angustatus* Röm. *a* Ganzes Exemplar *b* Querschnitt, *c* eine Masche vergröss. Tschischkowitz — *11 Membranipora depressa* v. Hag. Vergröss. Laun. — *12 Berenicea confluens* Röm. Vergröss. Hundorf.

In palaeontologischer Hinsicht sind die Teplitzer Schichten verhältnissmässig reich und der Erhaltungszustand der Versteinerungen ist zum Theil ein viel besserer als in anderen Schichtenstufen. Es genügt die bezeichnendsten Arten namhaft zu machen. Von Fischresten: *Oxyrhina Mantelli* Ag. (Fig. 839), *Otodus appendiculatus* Ag. (Fig. 805, 840), *Corax heterodon* Reuss (Fig. 807), *Ptychodus latissimus* Ag. (Fig. 811); von Mollusken: *Pachydiscus peramplus* Mant. (Fig. 887), *Scaphites Geinitzii* d'Orb. (Fig. 896), *Pleurotomaria linearis* Mant. (Fig. 903), *Cardita tenuicosta* Sow. (Fig. 900), *Nucula pectinata* Sow., *Gastrochaena amphisbaena* Gein., *Inoceramus Brongniarti* Park., *Inoceramus Cuvieri* Sow., *Lima divaricata* Duj, *Lima Hoperi* Mant. (Fig. 902), *Pecten Nilssoni* Goldf. (Fig. 831), *Pecten Dujardinii* Röm. (Fig. 838), *Spondylus spinosus* Goldf. (Fig. 901), *Exogyra lateralis* Reuss, *Ostrea semiplana* Sow., *Ost. hippopodium* Nilss.; von Brachiopoden: *Terebratula semiglobosa* Sow. (Fig. 898), *Terebratulina gracilis* v. Schloth. (Fig. 899), *Rhynchonella plicatilis* Sow. (mehrere Varietäten); von Bryozoen: *Hippothoa desiderata* Nov., *Membranipora depressa* v. Haag. (Fig. 907), *Berenicea confluens* Röm. sp. (Fig. 908); von Crustaceen: *Cytherella ovata* Röm. sp., *Cyther. Münsteri* Röm. sp., *Cythere ornatissima* Reuss, *Cyth. Geinitzii* Reuss, *Cyth. gracilis* Kf., *Bairdia subdeltoidea* v. Münst., *Bairdia modesta* Reuss, *Pollicipes glaber* Röm., welche auf S. 1323 abgebildet sind, *Loricula pulchella* Sow. Var. *gigas* Fr. (Fig. 897); von niederen Thieren: *Holaster planus* Mant. (Fig. 904), *Micraster breviporus* Ag. (Fig. 905), *Cyphosoma (Phymosoma) radiatum* Schlüt., *Leptophragma fragilis* Röm. sp. *Pleurostoma bohemicum* Zitt., *Ventriculites angustatus* Röm. (Fig. 906), *Ventric. radiatus* Mant. (Fig. 780), *Plocoscyphia labyrinthica* Reuss, *Thecosiphonia erecta* Poč. sp.; zahlreiche Foraminiferen, namentlich *Nodosaria Zippei* Reuss, *Nodos. annulata* Reuss, *Frondicularia angusta* Nilss., *Frondic. Cordai* Reuss, *Flabellina rugosa* d'Orb., *Flab. elliptica* Nilss., *Cristellaria ovalis* Reuss, *Crist. rotulata* d'Orb., *Textilaria globulosa* Reuss, *Textil. praelonga* Reuss, *Globigerina marginata* Reuss sp., *Haplophragmium irregulare* Röm. sp., *Tritaxia tricarinata* Reuss, *Ataxophragmium variabile* d'Orb. (Vergl. Fig. 892, wo jedoch die einzelnen Arten nicht ganz exact gezeichnet sind.)

Senon.

Die jüngste Formation des Kreidesystemes ist in Böhmen wesentlich durch Sandsteine und Thone vertreten, welche in drei Stufen: die Iserschichten, Priesener Schichten und Chlomeker Schichten gegliedert worden sind, über deren Auffassung jedoch noch nicht vollständige Uebereinstimmung erzielt wurde. Die noch ausstehenden Monographien der Priesener und Chlomeker Schichten von A. FRIČ werden wohl in mancher Hinsicht zur Klärung der strittigen Ansichten beitragen, grosses Gewicht ist aber auch auf die nothwendig gewordene Neuuntersuchung der Uebergangsschichten zwischen Turon und Senon zu legen. (Vergl. S. 1240 ff.) Um diesen Forschungen in keiner Weise vorzugreifen, werden wir uns bei der Beschreibung der einzelnen Schichtenstufen möglichst kurz fassen. Die oberste Stufe des Kreidesystemes in Böhmen wurde von U. SCHLÖNBACH als Zone des *Micraster cor anguinum* und *Belemnites Merceyi* charakterisirt. Es ist nun gewiss beachtenswerth, dass sich das Vorkommen des zuerst genannten Echiniden nach NOVÁK in der Kreide Böhmens überhaupt als durchaus zweifelhaft erwiesen hat.

Iserschichten. Der 40 bis 100 *m* mächtige Schichtencomplex, welcher in gleichmässiger Beschaffenheit fast den ganzen Raum zwischen dem Mittelgebirge und der Iser einnimmt, bildet einen orographisch deutlich individualisirten Theil des Sandsteingebirges, welcher Umstand die nächste Veranlassung gab, diesen Gesteinscomplex als selbstständiges Glied des Kreidesystemes in Böhmen aufzufassen. Die palaeontologische Begründung dieser Annahme fiel vornehmlich A. FRIČ zu, welcher dieselbe als unzweifelhaft erbracht ansieht und besonders hervorhebt, dass auch O. NOVÁK's Studien an Echinodermen*) die Selbständigkeit der Iserschichten glänzend bestätigt haben. Es werden nun die Iserschichten als kalkige und sandige Ablagerungen charakterisirt, für deren obere Lagen *Ammonites conciliatus* Stol., *Trigonia limbata* d'Orb. (Fig. 944), *Pholadomya nodulifera* Münst. (Fig. 952), *Modiola typica* Forb., *Micraster*

---

*) O. Novák: Vorläuf. Bericht über Echinodermen der Iserschichten. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1882, p. 370—78. Einige in dieser Arbeit angeführte Formen sind nach dieses ebenso gewissenhaften als kenntnissreichen Forschers Ausspruch selbst des mangelhaften Erhaltungszustandes wegen als nur beiläufig bestimmt anzusehen.

Michelini Ag., *Hemiaster plebeius* Nov. (Fig. 913) und *Caratomus Laubei* Nov. (Fig. 915) bezeichnend sind.

Der Umstand, dass in Ostböhmen auf Sandsteinen, die zur Iserstufe gezählt werden, graue Mergel liegen, die auf Grund des spärlichen Vorkommens von *Terebratula Semiglobosa* Sow. für Teplitzer Schichten erklärt wurden (S. 1312), würde, wie schon mehrfach hervorgehoben wurde, eine Zweitheilung der Schichtenreihe, die von KREJČÍ und FRIČ als Iserstufe bezeichnet wurde, erfordern, indem der eine Theil derselben in Ostböhmen in das Liegende der Teplitzer Schichten zum Turon, der andere mächtigere Theil aber entschieden in das Hangende derselben versetzt

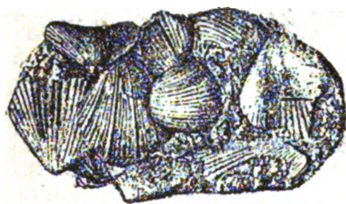


Fig. 909. Fragment des Rhynchonellenquaders mit *Rhynch. plicatilis* Sow. und *Vola quinquecostata* Sow. sp. von Hledseb bei Bischitz $^2/_3$ nat Grösse.

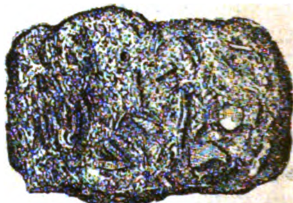


Fig. 910. Fragment der Kaninaer Bryozoenschichten, an der verwitterten Oberfläche zahlreiche Bryozoen zeigend. Etwas verkleinert.

werden müsste; wenn anders es wirklich durchaus nicht zulässig ist, beide Stufen als verschiedene Facies derselben Ablagerung zu betrachten. Diese Nothwendigkeit würde allerdings entfallen, wenn sich ergeben würde, dass die fraglichen Mergelschichten mit *Terabratula semiglobosa* Sow. nicht unbedingt mit den Teplitzer Schichten Westböhmens parallelisirt werden müssen, sondern den Priesener Schichten angehören können. Auch diese Lösung der Streitfrage ist vielleicht nicht völlig ausgeschlossen. Im Uebrigen sei bemerkt, dass in Ostböhmen (im Adlergebiete) die turonen und senonen Kreideschichten zum Theil eine eigenthümliche Ausbildung zeigen (vergl. S. 1304), welche weitere möglichst genaue Untersuchungen derselben in mehr als einer Beziehung wünschenswerth erscheinen lässt.

Im westlichen Hauptverbreitungsgebiete, dessen Mitte etwa Dauba einnimmt, sind die Iserschichten am besten in der Gegend von Melnik entwickelt, wo A. FRIČ dieselben von unten nach oben in folgende vier Horizonte gegliedert hat: 1) Bischitzer Uebergangschichten, 2) Kokořiner Quader,

3) Chorou̇šeker Trigonienschichten und 4) Kaninaer Bryozoenschichten.

Die Bischitzer Uebergangsschichten sind sandige, knollenführende, stellenweise pläner- oder quadersandsteinartige Ablagerungen, welche gegen die Liegendschichten nicht scharf abgegrenzt werden können, in den

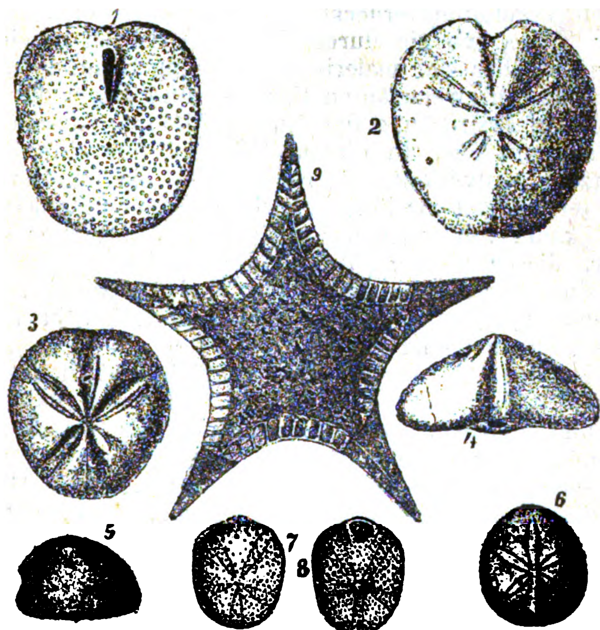


Fig. 911 bis *916*. Echinodermata des böhmischen Kreidesystemes. Nach *O. Novák* und *A. Frič*.

1 Nucleolites bohemicus Nov. Vergrössert. Živonín. — *2, 4 Cardiaster ananchytis* d'Orb. Etwas verkleinert. 2 Von oben, 4 von vorne. Chotzen. — *3 Hemiaster plebeius* Nov Etwas verklein. Ebendaher. — *5, 6 Catopygus fastigatus* Nov. verklein. 5 Von der Seite, 6 von oben. Choroušek. — *7. 8 Caratomus Laubei* Nov. Etwas vergrössert. 7 Von oben, 8 von unten. Vtelno — *9 Stellaster* (*Asterias*) *tuberculifera* Drescher, Wenig verklein. Böhm. Trüban.

Knollen namentlich Fischreste und grosse Exemplare von *Pholadomya aequivalvis* d'Orb. und in der Quaderschicht *Rhynchonella plicatilis* Sow. angehäuft enthalten (Fig. 909). Bei Hleďseb liegt zwischen dem 3 *m* mächtigen knollenführenden Pläner und dem Rhynchonellenquader (1·5 *m*) eine Schicht losen Sandes (1 *m*) und über dem Quader eine 15 *cm* starke kalkige Fucoidenbank. Gut entwickelt ist dieser Horizont aber nur an wenigen Stellen.

Die Kokořiner Quader sind zwei, je 15 bis 20 *m* mächtige Lagen von Quadersandstein, die an einigen Orten durch eine plänerige Zwischenschicht von einander getrennt werden. Diese Zwischenpläner sind deutlich bei Kovanec, am Vystrkov zwischen Melnik und Řepín, und oberhalb Hleďseb am Vrutitzer Bache entwickelt, an vielen Stellen aber mit Vegetation verdeckt, wie namentlich auch im Kokořiner Thale, wo sie durch den Kiefernstrich bezeichnet werden, welcher die malerischen Felsengehänge etwa in halber Höhe in zwei Hälften theilt — und gegen die Mitte der hiesigen Erstreckung der Stufe bei Dauba, Auscha usw. keilen sie ganz aus. In diesem Falle ist nur eine einzige Quaderzone entwickelt, während sonst ein unterer und oberer (erster und zweiter) Kokořiner Quader unterschieden werden kann, von welchen jener meist von lichter grauweisser, dieser von gelblicher bis röthlicher Farbe ist. Beide sind sehr arm an Petrefacten, beide schüttere, leicht zerfallende Quadersandsteine. Der obere führt in seinen höchsten Lagen häufig Kieselgerölle.

Die Chroroušeker Trigoniaschichten bestehen aus einer Reihe bald mehr kalkiger und fester, bald sandiger und mürber, quadersandstein- oder plänerartiger knollenführender Gesteine, deren grosse petrographische Verschiedenheit eine Parallelisirung der einzelnen Glieder oft fast unmöglich macht. Sie beherbergen eine reiche Fauna, namentlich erscheint häufig *Trigonia limbata* d'Orb. (Fig. 944), *Perna subspatulata* Reuss, *Pholadomya nodulifera* Münst. (Fig. 952), *Exogyra laciniata* d'Orb., *Exogyra Matheroniana* d'Orb. (Fig. 820), *Lima multicostata* Gein. Var. *canalifera* (Fig. 935) und verschiedene Echinodermen.

Die Bryozoenschichten sind nur local entwickelt, am besten bei dem Dorfe Kanina, wo sie ein 6 *m* mächtiges Lager von festem Kalkstein bilden, an dessen angewitterten Flächen zahlreiche Bryozoenarten sichtbar werden. (Fig. 910). An anderen Orten, wie z. B. bei Gross Aujezd und Choroušek *S* von Mscheno, bei Čejtitz *W* und bei Libichov *S* von Jung Bunzlau, bei Lindenau *SO* von Zwickau, sind sie weit weniger deutlich ausgebildet und noch weniger kenntlich sind sie in Ostböhmen.

Verbreitet sind die Iserschichten im Bereiche des böhmischen Sandsteingebirges in drei von einander getrennten Partien. Die grösste derselben umfasst das ganze Gebiet von Turnau und Neu Benátek entlang des Iser-

flusses, in dessen Thalfurche die Schichten gut aufgeschlossen und hienach auch benannt sind, nordwestwärts über Mscheno, Weisswasser, Hühnerwasser, Dauba, Auscha

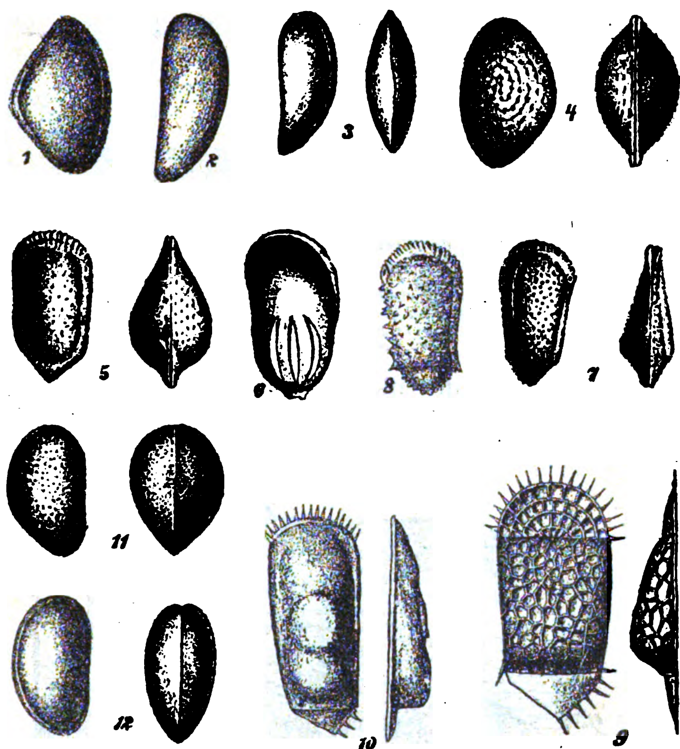


Fig. 917 bis *928*. Schalenkrebse des böhmischen Kreidesystemes. Nach *A. E. Reuss* und *J. Kafka.*

1 *Bairdia subdeltoidea* v. Münst Sehr verbreitet. — 2 *Bairdia modesta* Reuss. Semitz. — 8 *Bairdia arcuata* var. *faba* Reuss. Seiten- und Rückenansicht. Koschtitz. — 4 *Cythere concentrica* Reuss. Ebenso. Leneschitz. — 5 *Cyth. Karsteni* Reuss. Ebenso. Luschitz. — 6 *Cyth. semiplicata* Reuss. Ebendaher. — 7 *Cyth. Geinitzi* Reuss. Seiten- und Rückenansich. Koschtitz. — 8 *Cyth. ornatissima* Reuss. Kystra. — 9 *Cythere reticulata* Kaf. Rücken- und Seitenansicht Koschtitz. — 10 *Cythere gracilis* Kaf. Ebenso. Koschtitz. — 11 *Cytheridea perforata* Röm. sp. Ebenso. Kröndorf bei Priesen. — 12 *Oytheridsis laevigata* Röm. sp. Ebenso. Koschtitz.

Fig. 2, 3, 9, 10 sind 40mal, die übrigen Fig. 30mal vergrössert.

und Böhmisch Leipa zum Mittelgebirge. Die nordöstliche Grenze zieht von Liebenau über Oschitz bis in die Gegend von Gabel, die südöstliche von Neu Benátek über Bischitz und Schelesen entlang der Elbe. In diesem Gebiete sind die

Iserschichten typisch entwickelt und die angeführten Horizonte lassen sich fast überall mit grösserer oder geringerer Deutlichkeit wieder erkennen, am besten in den Aufschlüssen am Rande des Plateaus. Zum Belege und zur näheren Erläuterung des Gesagten mögen die Profile Fig. 885, 929, 930, 937, hinreichend befunden werden.

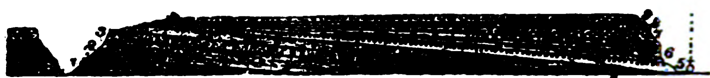


Fig. 929. Profil durch das Kreidesystem westlich von Jung Bunzlau. Nach A. Frič.

1 Erster Kokořiner Quader. — 2 Zwischenpläner. — 3 Zweiter Kokořiner Quader. — 4 Tiefste Lagen der Trigoniaschichten. — 5 Exogyrenbank. — 6 Podvinetzer Baustein. — 7, 8, 9 Höhere Lagen der Trigoniaschichten, vielleicht auch schon Bryozoenschichten.

Auch die Quadersandsteine der böhmischen (und sächsischen) Schweiz, zumal des Schneeberges (Fig. 857), Winterberges, der Dittersbacher Felsen (Fig. 739), des

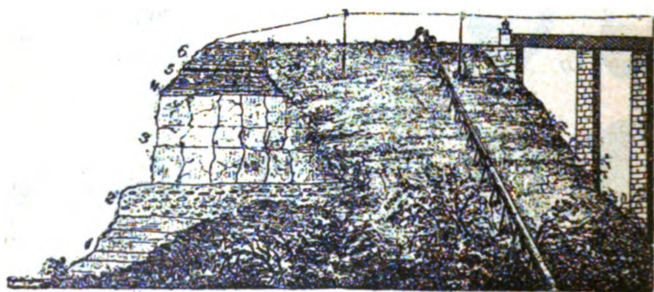


Fig. 930. Profil am Isergehänge bei der Station Krnsko-Stranov S von Jung Bunzlau. Nach A. Frič.

1 Tiefste Lagen der Trigoniaschichten. — 2 Exogyrenbank. — 3 Podvinetzer Baustein. — 4 Sandige Knollenpläner mit zahlreichen *Serpula socialis*. — 5 Zwei schwache Quaderbänke durch Plänerlagen getrennt. — 6 Höchste Lagen der Trigoniaschichten oder schon Bryozoenschichten.

Prebischthores, Zschirnsteines, Liliensteines, der Bastei usw. werden von Krejčí und Frič in die Iserstufe einbezogen und von letzterem mit den Kokořiner Quadern und vorwaltend mit den Trigoniaschichten parallelisirt, während Slavík glaubt sie den Chlomeker Schichten zuweisen zu dürfen.

Die zweite Verbreitungspartie der Iserschichten liegt im Adlergebiete, nämlich in jenem Theile des Sandsteingebirges, welcher sich zwischen dem archaeischen Gebirge

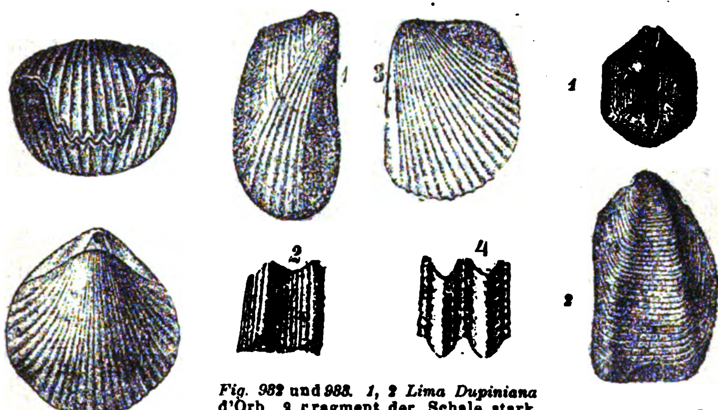


Fig. 931. Rhynchonella Cuvieri Schl. 2mal vergrössert. Vtelno.

Fig. 932 und *933. 1, 2 Lima Dupiniana* d'Orb 2 Fragment der Schale stark vergröss. Trigoniaschichten von Chotzen. — *3, 4 Lima iserica* Fr. 3 Wenig vergröss. 4 Fragment der Schale stark vergrössert. Brandeis a. d. Adler.

Fig. 934. Opis Chotzensis Fr. 1 Von oben, 2 von der Seite. $^{2}/_{3}$ nat. Gr. Chotzen.

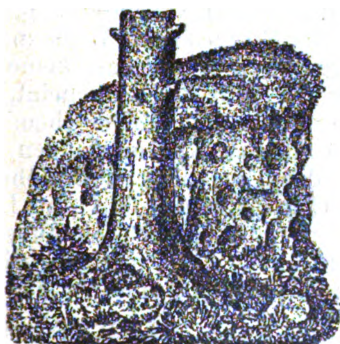


Fig. 936. Quadersandstein der höchsten Lagen der Weckelsdorfer Felsen mit Höhlungen nach Spongien. Stark verkleinert.

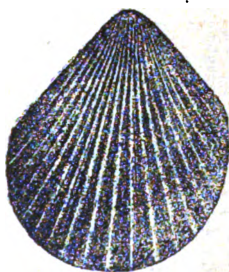


Fig. 935. Lima multicostata Gein. Steinkern etwas verkleinert. Chotzen.

von Polička (S. 584 ff.) und der Landskron-Geiersberger Permmulde (S. 1187) von Mähren herüber bis über Chotzen und Brandeis hinaus ausbreitet. In diesem Gebiete sind

keine eigentlichen Quadersandsteine, sondern nur verschiedenartige Pläner entwickelt, über deren Deutung durch A. FRIČ die Profile Fig. 872 und 941 genügenden Aufschluss geben. Indem wir auf die oben (S. 1320) gemachten Bemerkungen verweisen, wollen wir uns hier auf einige wenige erläuternde Worte beschränken. In der Felsenpartie „Peliny“ bei Chotzen, welche in Fig. 742 dargestellt ist, folgt nach FRIČ auf plänerige Vertreter der Weissenberger und Malnitzer Schichten eine Knollenlage mit Fischresten (Bischitzer Schichten?), hierüber kalkige plänerige Lagen der Trigoniaschichten, dann dünne kalkige Platten, deren höchste Lagen den Kaninaer Bryozoenschichten entsprechen sollen und die von fetten Letten bedeckt werden, welche wahrscheinlich tertiären Alters sind. In den ersteren Plänerschichten wurde 1844 von A. K. NEUMANN gediegenes Eisen mit Limonit gemengt aufgefunden, welches auf polirten und geätzten Flächen keine Widmanstättschen Figuren zeigt und auch keine Spur Ni oder Co enthält. Es scheint, dass dasselbe durch eine Reihe chemischer Processe aus Eisenkies entstanden sei.*)

In der Umgebung von Böhmisch Trübau (Fig 942), Abtsdorf und Leitomischl sind sog. Callianassensandsteine sehr verbreitet, d. h. plattige meistens ziemlich kalkige Sandsteine,**) die reich

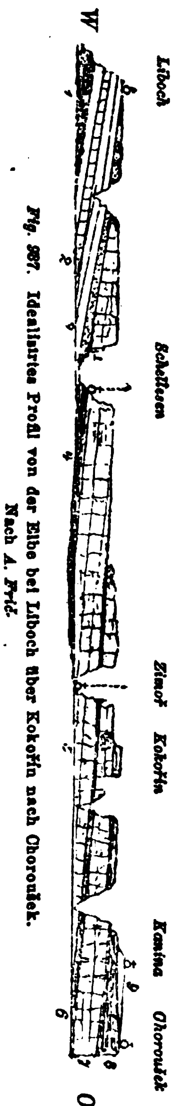


Fig. 937. Idealisirtes Profil von der Elbe bei Liboch über Kokořin nach Choroušek. Nach *A. Frič*.

1, 2, 3 Weissenberger Schichten, u. zw. 1 Dřinover Knollen, 2 Rhynchonellenquader, 3 Vehlowitzer Fischpläner und Malnitzer Schichten. — *4* bis *9* Iserschichten, u. zw. 4 Bischitzer Uebergangsschichten, 5 erster Kokořiner Quader, 6 Zwischenpläner von Hledseb, 7 zweiter Kokořiner Quader, 8 Chorousěker Trigoniaschichten, 9 Kaninaer Bryozoenschichten.

*) A. E. Reuss, Mineralog. Notizen aus Böhmen. Sitzber. d. kais Akad. Wien. XXV., 1857, pag. 541. — K. A. und J. G. Neumann's Abhandl. im Jahrb d. kk. geol. R.-A. VIII., 1857, pag. 351.

**) Eine von J. Stoklasa analysirte Probe von Cerekwitz bei Leitomischl enthielt 25·034% CaO und 17.742% CO_2. In Salzsäure unlöslich waren 49.198%, darunter 40% Quarzkörner, die im Sandstein durch ein kalkiges Bindemittel verkittet sind.

an *Callianassa antiqua* Otto (Fig. 956) und *Serpula socialis* Goldf. sind, und gewissen Gesteinen ähneln, die man im Iserthale von Zámost bis Turnau antrifft, wo sie ebenfalls zahlreiche Scheeren des genannten Krebses enthalten, welcher auffälligerweise in dem westlicheren Gebiete gänzlich fehlt. FRIČ parallelisirt die Callianassensandsteine mit den Trigoniaschichten. In der Gegend von Leitomischl nehmen sie hauptsächlich die tieferen Lagen ein und erstrecken sich nach E. BÁRTA *) von Desná über Ober und Unter Aujezd, Osík gegen Leitomischl und Benátek, zu beiden Seiten des Loučnáflusses über Nedošín, Tržek bis Cerekwitz. Sie hängen mit den Callianassensandsteinen bei Řikowitz, Neusiedl und Oujezdec zusammen, erstrecken sich weiter von Jansdorf über Strokele, Pazucha, Suchá, Němčitz und Končin,

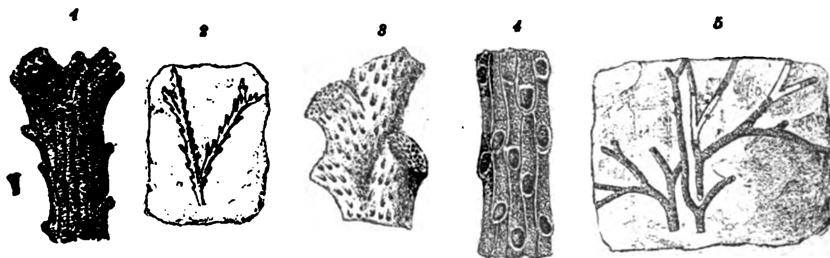


Fig. 938 bis *940*. Bryozoen der Iserschichten.
Nach *O. Novák*.

1 Entalophora raripora d'Orb. Gross Aujezd. — *2, 3 Truncatula tenuis* Nov. Ebendaher. — *4, 5 Entalophora Geinitzii* Reuss. Vtelno.

und werden auch bei Člupek, Sloupnitz bis Borová angetroffen, wo sie meist direct von Baculitenthonen der Priesener Schichten bedeckt werden. Nur stellenweise trifft man im Hangenden derselben bei Leitomischl, Neusiedl und Cerekwitz ein eigenthümliches thonig kalkiges, zum Theil sandiges Gestein, welches den localen Namen „sadrák" führt, weil daraus „sadra", d. h. guter Baukalk (nicht Gyps), gebrannt wird. Nach P. PROCHÁZKA würde sich dieses Gestein trefflich zur Cementfabrikation eignen. FRIČ glaubt in demselben einen Vertreter seiner Bryozoenschichten zu erkennen.

Die dritte Partie, welche der Iserstufe eingereiht wird, umfasst die berühmten Felsenlabyrinthe im Adersbach-Politzer Sandsteingebirge (S. 1256). Es herrscht hier ein

*) Geogn.-geol. popis okresu litomyšlského. Litomyšle 1678.

bald mehr, bald minder grobkörniger Sandstein, welcher stellenweise bedeutendere Consistenz besitzt, an anderen Orten aber sehr leicht zu Sand zerfällt. Diese sehr wechselnden Festigkeitsverhältnisse sind die nächste Ursache der mannigfaltigen Felsgestaltung, welche man hier antrifft. Der Sandstein, dessen Mächtigkeit sehr bedeutend ist, hat sich nur in einzelnen, in wild zerissene Felsengruppen aufgelösten Partien als oberste Decke der plänerigen Liegendgesteine erhalten: den Adersbacher und Weckelsdorfer Felsenstädten und dem Wandgebirge zwischen Politz und Braunau.



Fig. 941. Profil durch das Kreidesystem zwischen Hohenmauth und Skuč.

1 Perutzer Schichten — *2* Korytzauer Schichten. — *3* Weissenberger Schichten — *4* Malnitzer Schichten. — *5* Iserschichten. — *6* Phyllit. — *7* Basalt.

Ueber die Parallelisirung, welche die Gesteinsschichten dieses Gebietes gefunden haben, gibt Fig. 943 Aufschluss. Die höchste Lage der Weckelsdorfer Quader ist fester als die tieferen Zonen und zeichnet sich durch zahlreiche nuss- bis kopfsgrosse Höhlungen aus, die wahrscheinlich von Spongien herstammen. (Fig. 936).



Fig. 942. Profil durch das Kreidesystem bei Böhmisch Trübau. Nach *J. Krejčí.*

1 Perutzer Schichten. — *2* Korytzauer Schichten. — *3* Weissenberger Schichten. — *4* Iserschichten. — *5* Postcarbon (Rothliegendes). — *6* Tertiär und Diluvium.

Zur palaeontologischen Charakterisirung der Iserschichten genügt es die oben gemachten Angaben einigermassen zu ergänzen. Hochinteressant und wichtig ist das Vorkommen von Vogelresten *Cretornis Hlaváči* Fr. (Fig. 953); Haifische sind selten; zu den häufigeren Erscheinungen gehören dagegen: *Osmeroides Lewesiensis* Ag. (Fig. 967), und *Cyclolepis Agassizi* Gein., wichtig sind *Halec Sternbergii* Ag. (Fig. 946) und *Beryx ornatus* Ag. (Fig. 954). Von Cephalopoden seien genannt: *Nautilus rugatus* Fr. et Schl., *Naut. galea* Fr. et Sch. (Fig. 947), *Pachydiscus pe-*

ramplus Mant. in riesigen Exemplaren: von Gastropoden: *Turritella iserica* Fr., *Turr. Fittoniana* Münst., *Pleurotomaria linearis*? Mant. (Fig. 948); von Pelecypoden meist nur Steinkerne: *Opis Chotsensis* Fr. (Fig. 934), *Crassatella* cf. *Austriaca* Zittel, *Crass.* cf. *macrodonta* Sow. sp., *Mutiella Ringmerensis* Mant. sp. *Cyprina quadrata* d'Orb., (Fig. 823), *Arca subglabra* d'Orb. (Fig. 829), *Pinna decussata* Goldf., *Mytilus radiatus* Goldf. (Fig. 949), *Modiola capitata* Zittel, *Gervillia solenoides* Defr., *Inoceramus Brongniarti* Sow. (z. Th. riesige Exemplare), *Lima semisulcata* Nilss., *Lima multicostata* Gein. (Fig. 935), *Lima iserica* Fr. (Fig. 933), *Lima dichotoma* Reuss, *Pecten Nilssoni* Goldf. (Fig. 831), *Pecten laevis* Nilss., *Pecten curvatus* Nilss., *Vola quinquecostata* Stol., *Exogyra conica* Sow. (Fig. 864), *Exog. laciniata* d'Orb., *Ostrea diluviana* Lin. (Fig. 819), *Ost.*

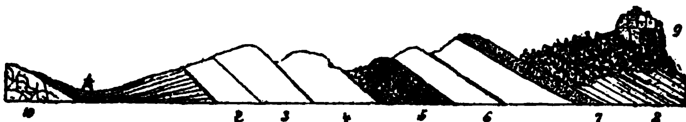


Fig. 948. Profil durch das Kreidesystem zwischen Halbstadt und Weckelsdorf nach *A. Frič*'s Auffassung.

1 Postcarbon. — *2* Korytzaner Schichten. — *3, 4, 5, 6* Weissenberger Schichten, und zwar 3, 4 sandig-plänerige Lagen, 5 Semitzer Mergel, 6 Vehlowitzer Pläner. — 7 Sandige Spongitenbank. — *8, 9* Iserschichten: Bischitzer Uebergangsschichten und unterer Kokořiner Quader, 9 oberer Kokořiner Quader.

semiplana Sow. (Fig. 861), *Ostrea Hippopodium* Nills., *Anomia subtruncata* d'Orb.; von Brachiopoden: *Rhynchonella Cuvieri* Schl. (Fig. 931); von Bryozoen:*) *Biflustra Pražáki* Nov., *Entalophora Geinitzii* Reuss. (Fig. 940), *Entalophora raripora* d'Orb. (Fig. 938), *Truncatula tenuis* Nov. (Fig. 939), *Heteropora magnifica* Nov., *Petalophora seriata* Nov.; von Echinodermen: *Cardiaster ananchytis* d'Orb., *Catopygus fastigatus* Nov., *Nucleolites bohemicus* Nov., *Stellaster tuberculifera* Dresch., welche auf S. 1321 abgebildet sind; von niederen Thieren erscheinen ausser zwei Korallenarten einige Schwämme, besonders *Plocoscyphia labyrinthica* Reuss, *Ventriculites angustatus* Röm. sp. und *Spongites saxonicus* Gein., sowie spärliche Foraminiferen.

---

*) O. Novák, Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen der böhm. Kreideformat. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. XXXVI. Wien 1887.

Einer von den wenigen Pflanzenresten ist in Fig. 955 dargestellt.

Priesener Schichten. Ueber den Iserschichten folgen an vielen Orten weiche kalkige Mergel oder feuchte bläuliche oder bräunliche Thone, die stellenweise in hellgelbe bis weisse dünnschichtige, klingende Pläner übergehen. Typisch sind die mergeligen Thone bei Priesen an der Eger zwischen Laun und Postelberg entwickelt, nach welcher Fundstelle die ganze Stufe benannt wurde. In den oberen Lagen führen sie hier Sphaerosiderite und Pyritknollen (Fig. 737). Sie sind reich an Petrefacten, von welchen *Baculites Faujasi* Lam. — daher Baculitenthone! —, *Scaphites Geinitzii* d'Orb. (Fig. 896) und *Ammonites d'Orbignyanus* Gein. für die Stufe bezeichnend sind. Dieselbe erscheint zumeist gewissermassen als wasserundurchlässige Zwischenschicht zwischen den porösen Sandsteinen der Iser- und Chlomeker Stufe, so dass dort, wo sie nicht entwickelt ist, die beiden letzteren direct über einander liegen, wie z. B. bei Piessnig.*) Wo Vertreter der Iserstufe nicht vorhanden sind, wie im Egergebiete, ruhen die Priesener Schichten unmittelbar auf dem Turon. Im Bereiche des Sandsteingebirges zwischen der Moldau, Elbe und dem Mittelgebirge sind nur geringe Reste der Stufe vorhanden; erst im Gebiete des Leitmeritzer Mittelgebirges ist sie mehr verbreitet. Bei Priesen bilden die Schichten am rechten Ufer der Eger den Kreuzberg (Fig. 870), dessen Gipfel neogene Erdbrandproducte einnehmen und breiten sich am linken Ufer rings um die Basaltkuppen nordwärts bis Bilin und ostwärts längs der Südgrenze des zusammenhängenden basaltischen Mittelgebirges gegen Milleschau und im Süden bis Libochowitz aus, in welcher Erstreckung sie allerdings nur stellenweise einigermassen zugänglich sind.



Fig. 944. Trigonia limbata d'Orb.
Natürl. Grösse. Böhm. Trübau.

*) V. Bieber, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1882, pag 136.

Jenseits des Teplitzer tertiären Tieflandes am Fusse des Erzgebirges trifft man die Priesener Schichten in den Thälern bei Zuckmantel, Arbesau, Königswald, Eulau, Klein Kahn, Merzdorf, von wo sie sich gegen Süden ziemlich weit in das Mittelgebirge ausbreiten. So trifft man sie am Fusse des phonolithischen Hegeberges bei Leukersdorf und der Basaltkuppen Hutberg, Lotharberg, Hopfenberg und Pfaffenberg zwischen Eulau und der Elbe, entlang welcher man sie zwischen Willsdorf und Kartitz, sowie auch weiter westlich in den Thälern unter weichen neogenen Sandsteinen anstehen sieht, während sie bei Bodenbach den gehobenen Quadersandsteinen aufgelagert sind. Es ist möglich, dass die plastischen Thone von Kalmswiese *N* von Bodenbach auch der Stufe angehören, da es nicht ausgeschlossen ist, dass die dortselbst in Sandstein von Reuss aufgefundenen

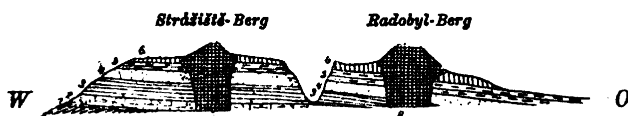


Fig. 945. Profil durch das Kreidesystem bei Leitmeritz. Nach *J. Krejčí.*

1 Perutzer Schichten. — 2 Korytzaner Schichten. — 3 Weissenberger Schichten — 4 Malnitzer Schichten. — 5 Teplitzer Schichten — 6 Priesener Schichten. — 7 Gneiss. — 8 Basalt.

dicotyledonen Pflanzen-Reste den Chlomeker Schichten entstammen.

In der böhmischen Schweiz am rechten Ufer der Elbe scheinen die beiden obersten senonen Schichtenstufen nicht vertreten zu sein; allenfalls bedarf die Vermuthung Slavík's (S. 1324), nach welcher die höheren Terrassen der Sandsteinfelsen, als der Chlomeker Stufe entsprechend, von Baculitenmergeln unterlagert würden, noch der Bestätigung. Jedoch im Bereiche des Mittelgebirges sind die Priesener Schichten in Tetschen am Fusse des Schlossberges, dann in der ganzen Erstreckung über Loosdorf, Ohlisch, Markersdorf, Gersdorf, Meistersdorf, Böhm. Kamnitz, Philippsdorf, Höllengrund, Kunnersdorf an vielen Stellen nachgewiesen. Sie umgeben meist die Basaltkuppen, welchen sie es verdanken, nicht völlig abgetragen worden zu sein. Die Eisenbahn zwischen Böhm. Kamnitz und Markersdorf ist auf eine gute Strecke in die Baculitenmergel eingeschnitten, deren einstiger Zusammenhang mit den Priesener Schichten im Leitmeritzer Mittelgebirge wohl unzweifelhaft ist.

Weiter südlich und östlich trifft man die Priesener Schichten als Hangendes der Iserschichten auf der Höhe des Kreideplateaus in vielen isolirten Partien, den Resten einer ehemals allenfalls zusammenhängenden Decke, deren Fetzen sich meist nur dort erhalten haben, wo sie vom Basalt gewissermassen festgenagelt wurden, dessen Kuppen nun wie Nietenköpfe über die Hochfläche hervorragen. So trifft man einzelne Partien der Priesener Schichten mitten im Basaltgebirge bei Neschwitz, Steinpolitz und Hortau *S* von Tetschen, ferner bei Gross Priesen an der Elbe, bei Kojeditz im Schreckensteingebiet *SO* von Aussig, bei Kamaik und Michelsberg in der Leitmeritzer Gegend und bei Křeschitz *O* von Theresienstadt am rechten Ufer der Elbe.

Mehr verbreitet sind die Baculitenmergel in der Umgebung von Sandau, Böhm. Leipa und Reichstadt im Polzenge-

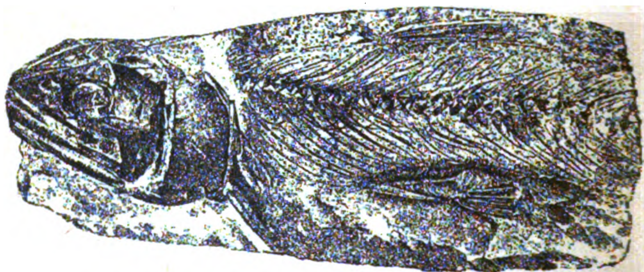


Fig. 946. Halec Sternbergii Ag. Iserschichten bei Jung Koldin. $^1/_6$ natürl. Grösse.

biete. Von Fundstätten wären besonders zu nennen: Waldek, Neugrund und Gross Jober im Süden von Sandau, Schönborn, Kolben und Kosel weiter östlich, Dobern, Piessnig, Bokwen, Plesse, Schwoika, Sohr und Kottowitz *O* und *NO* von Leipa, Wellnitz *N* von Reichstadt, Walten bei Gabel, Hennersdorf, Merzdorf und Kriesdorf am Fusse des Jeschkengebirges. Die Priesener Schichten verlieren sich unter den mächtigen Sandsteinmassen der Chlomeker Stufe, welche sich nördlich von Zwickau und Haida zum Lausitzer Gebirge erstrecken (vergl. S. 1337) und kommen nur am Rande derselben zum Vorschein. Am besten zugänglich sind sie im Polzenthale. Im Eisenbahneinschnitte zwischen Brenn und Aschendorf, dann zwischen Böhm. Leipa und Haida ist die Ueberlagerung der Priesener Baculitenmergel durch die Chlomeker Sandsteine gut zu verfolgen. Eine

Aeusserung KREJČÍ's über das Verhältniss der beiden Stufen sei wörtlich wiedergegeben: „An der Bahn nicht weit von Leipa gegen Norden sieht man, wie eine linsenförmig sich auskeilende Sandsteinmasse in den Mergelschichten liegt

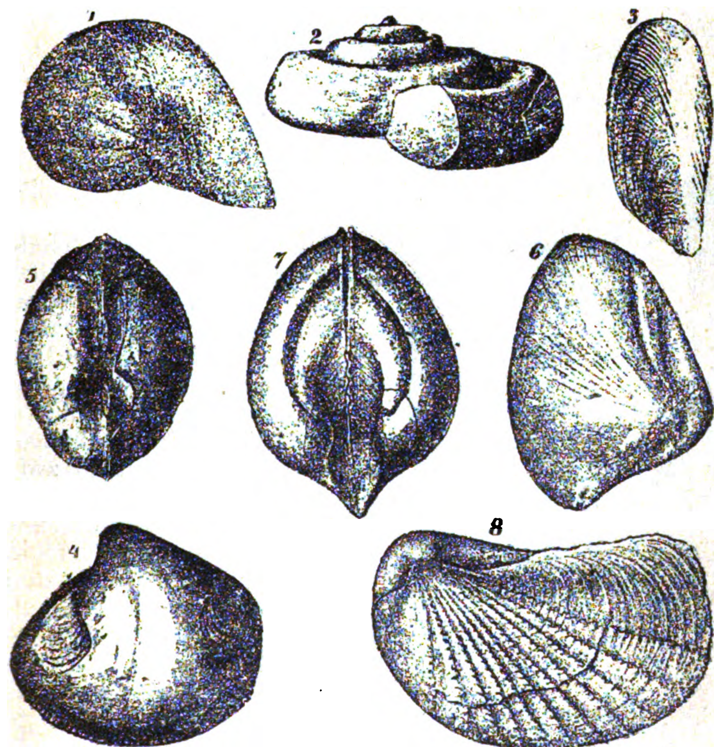


Fig. 947 bis *962*. Versteinerungen des böhm. Senons.
Nach *A. Frič*.

1 *Nautilus galea* Fr. et Schl. Aus den tieferen Trigoniaschichten bei Jung Bunzlau. 1/3 nat. Gr. — 2 *Pleurotomaria linearis* Mant. Desná bei Leitomischl. Etwas verklein. — 3 *Mytilus radiatus* Goldf. Ebendaher. 2/3 nat. Gr — 4, 5 *Mutiella Ringmerensis* Mant. sp Steinkern. Etwas verklein. Chotzen. — 6, 7 *Arca subglabra* d'Orb. Steinkern von der Seite und von oben etwas verklein. Glaukonitische Lagen der Trigoniaschichten vom Friedhofe bei Chotzen. — 8 *Pholadomya nodulifera* Münst. 2/3 nat Gr. Jung Bunzlau.

und umgekehrt Mergellager mit Sandsteinen abwechseln. Eine scharfe Trennung der Priesener von den Chlomeker Schichten ist demnach nicht thunlich, vielmehr erscheinen auch aus palaeontologischen Gründen die Schichten der

Priesener und Chlomeker Stufe als ein zusammengehöriges Gebilde und nur die orographisch individualisirten mächtigen Massen des Chlomeker Sandsteines bei Gross Skal u. a. a. O. begründen eine eigentlich mehr orographische als palaeontologische Scheidung der beiden genannten Stufen.“

Im Gebiete südlich von Sandau sind Baculitenmergel namentlich rings um den basaltischen, von einer Ruine gekrönten Ronberg zwischen Graber und Bleiswedel verbreitet. Sie liegen hier unmittelbar auf Isersandstein und erscheinen auch in der Thalfläche bei Konoged, Liebeschitz, Lucka, Auscha, Simmer und Trnobrand. Im Bereiche zwischen der Elbe und der Iser erscheinen die Priesener Schichten nur in einzelnen isolirten Partien auf dem Plateau der Iserstufe, namentlich zwischen den Orten Jung Bunzlau, Kovaň, Mscheno, Strážnitz, Melnik, Bischitz und Neu Benátek. Man trifft hier zumeist in den tieferen Lagen feuchte Mergel, in den oberen Lagen härtere dünnplattige Kalkmergel, die als Baustein Verwendung finden, obwohl sie nur geringe Haltbarkeit besitzen.

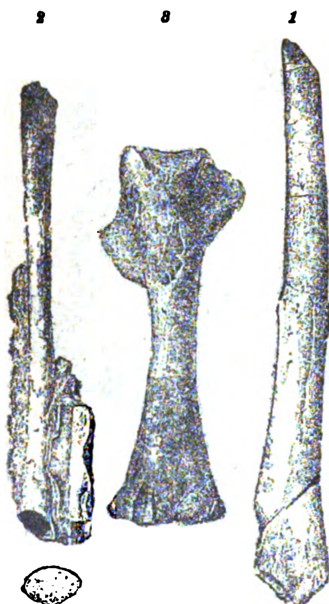


Fig. 953. Cretornis Hlaváči Fr.
Die ältesten Vogelreste Böhmens.
1 Ulna, 2 Finger, 3 Coracoideum demjenigen einer Gans ähnlich. Etwas verkleinert. Záředká Lhota bei Chotzen.

In der Erstreckung des Sandsteingebirges östlich von der Iser und dem Eisengebirge sind die Priesener Schichten sehr verbreitet. Sie bilden hier im nordwestlichen Theile das Liegende der Chlomeker Stufe, während sie in der südöstlichen Partie weite Strecken der Oberfläche des Terraines einnehmen. Am Rande der vom Chlomeker Sandstein gebildeten Felsenpartien zwischen Turnau, Jičin, Sobotka und Münchengrätz sind sie an mehreren Punkten gut aufgeschlossen und ihre Lagerung über der Iserstufe und unter der Chlomeker Stufe recht

deutlich ersichtlich. Wo sie nicht entblösst sind, werden sie durch eine quellenreiche Zone zwischen den beiden Sandsteinstufen kenntlich gemacht, da sie als undurchlässige Zwischenschicht einen wasserreichen Horizont bezeichnen. Demselben entspringen u. a. die Quellen des am Fusse der Gross Skaler Felsen herrlich gelegenen Badeortes Wartenberg. Am mächtigsten entwickelt sind die Priesener Baculitenmergel östlich von Jungbunzlau im Liegenden der Chlomeker Sandsteine des Höhenzuges, welcher mit dem Chlomek *S* von Jung Bunzlau beginnt und über Markvartitz ostwärts bis zum Velišberg *S* von Jičín hinzieht. Sie sind hier in sehr bedeutender Mächtigkeit namentlich auf der Südseite des Höhenzuges aufgedeckt, leider sind sie aber sehr arm an Petrefacten. Beachtenswerth ist der Umstand, dass an mehreren Stellen, namentlich in den Sandsteinbrüchen des Velišer Kammes bei Podhrad eine Wechsellagerung von Mergeln und Sandsteinen stattfindet, welche beweist, dass Mergel auch in höheren Horizonten den Chlomeker Sandstein durchsetzen, und darauf hindeutet, „dass die Priesener und Chlomeker Schichten einen zusammengehörenden Schichtencomplex bilden.“ Südostwärts von dem genannten Höhenzuge verbreitet sich die Priesener Stufe weithin über das Plateau über Rožďalowitz bis Chlumetz im Osten und Poděbrad im Süden. Sie ist aber fast nur an den Lehnen der Thaleinschnitte zugänglich, da sie an der Oberfläche von weit verbreiteten Diluvialablagerungen bedeckt wird. Ausgiebige Fundorte von Petrefacten der Stufe sind der Voškobrd (Wolfsberg) bei Poděbrad, die Lehnen am Bučitzer Teiche bei Rožďalowitz und die Steinbrüche bei Loučitz *W* von Chlumetz a. C. Gegen die Elbe zu ist die Entwickelung der Priesener Schichten minder deutlich. Oestlich von der Elbe ehören zu denselben die von Diluvialschutt bedeckten Mergel, sowie gewisse klingende Pläner auf den flachen Hügeln zwischen Königgrätz, Holitz und Chotzen, als auch in der Ge-



Fig. 954. Beryx ornatus Ag.
Fast ganzes Exemplar aus den Fischknollen von Benátek. ¼ natürl. Gr.

gend von Hohenmauth und Leitomischl östlich vom Eisengebirge.

Ausser den oben angeführten Leitfossilien kommen in den Priesener Schichten häufiger vor: *Aspidolepis Steinlai* Gein. (Fig. 968), *Nautilus Reussi* Fr., *Ammonites Germari* Reuss, *Am. Schlönbachi* Fr., *Hamites bohemicus* Fr., *Ham. Geinitzii* d'Orb., *Rissoa Reussii* Gein., *Pleurotomaria baculitorum* Gein., *Aporhais stenoptera* Goldf. (Fig. 878), *Mitra Römeri* d'Orb, *Cerithium Lušicanum* Gein., *Nucula semilunaris* Reuss (Fig. 854), *Venus tenera* Sow., *Gervillia solenoides* Defr., *Inoceramus concentricus* Park., *Inoc. planus* Münst., *Inoc. latus* Münst., *Lima pseudocardium* Reuss, *Tellina concentrica* Gein., *Anomia subradiata* Reuss, *Enoploclythia Leachii* Mant. (Fig. 869), *Callianassa brevis* Fr., *Cytherella ovata* Röm. *Cyth. asperulla* Reuss, *Cythere ornatissima* Reuss (Fig. 924), *Cytheridea perforata* Röm. sp. (Fig. 927), *Bairdia subdeltoidea* Münst. (Fig. 917), *Bairdia modesta* Reuss (Fig. 918), *Pollicipes glaber* Röm., *Micraster Michelini* Ag., *Trochosmilia compressa* Lam. sp., *Trochocyathus conulus* Phil. sp., *Trochocyathus Harveyanus* M. Edw., *Craticularia subseriata* Röm. sp., *Ventriculites radiatus* Mant. (Fig. 906) *Doryderma ramosa* Mant. sp. sowie zahlreiche Foraminiferen.



Fig. 955. Fucoides? funiformis Fr. Angeblicher sich verzweigender Ast in 4/5 nat Gr. Daneben ein Fragment desselben beiläufig in nat. Gr. Chotzen.

Chlomeker Schichten. Die oberste und jüngste marine Stufe des Kreidesystemes in Böhmen besteht theil aus weichen Sandsteinen mit festeren kieseligen Ausscheidungen, die meist den Charakter von Quadersandsteinen besitzen, theils aus grobkörnigen Sandsteinen, die bei unregelmässiger Absonderung in mächtigen Bänken zu hohen Wänden und Klippen aufgethürmt sind. Namentlich in der Liegendzone werden die Sandsteine von Mergeln durchsetzt (S. 1333), wodurch der Uebergang von den Priesener Schichten in diese Stufe ein ganz allmäliger wird. Bei diesem engen Verbande der Mergel und Sandsteine konnte die Ausscheidung dieser letzteren als selbstständige Stufe

zunächst nur durch ihre hervorragende orographische Individualität begründet werden. Als besonders bezeichnende Versteinerungen werden angeführt: *Cardium Ottonis* Gein., *Ammonites d'Orbignyanus* Gein. und *Trigonia limbata* d'Orb. (Fig. 944), welche beiden letzteren aber auch für die tieferen senonen Stufen unserer Kreide leitend sind.

Die Chlomeker Schichten erscheinen in ihrer gegenwärtigen Verbreitung nur als Reste einer ehemals sehr ausgedehnten und mächtigen Sandsteindecke, welche die Priesener Mergel bedeckte und sich nur dort in einzelnen Partien erhalten hat, wo sie an den sie durchsetzenden tertiären Eruptivmassen einen Halt und Schutz fand. In der Erstreckung des Kreidesystemes zwischen der Moldau, Elbe und dem Mittelgebirge ist die Stufe nicht vorhanden und im Bereiche des Mittelgebirges selbst erscheinen nur Spuren derselben. Man findet nämlich auf den Baculitenthonen häufig Blökke von hartem quarzitischem Sandstein oder Quarzit, welche die festeren Partien von zerstörten lockeren Sandsteinen vorstellen, die im Mittelgebirge die Priesener Baculitenmergel zum grossen Theile bedecken. Man stellte sie zum Neogen, nach gewissen palaeontologischen Vorkommnissen und Analogien mit unzweifelhaften Kreidegebilden, dürften sie aber mindestens theilweise den Chlomeker Schichten angehören. Man trifft die fraglichen Blöcke z. B. in der weiteren Umgebung von Laun, Eulau, Tetschen, Böhm. Leipa usw.



Fig. 956. *Callianassa antiqua* Otto. Fast ganzes Exemplar von Böhm. Trübau. Wenig verkleinert.

In der Böhmischen Schweiz sei bezüglich des Dittersbache rGebietes auf die Bemerkung S. 1331 verwiesen; im nordöstlichen Theile derselben sind die Chlomeker Schichten aber mächtig entwickelt. Sie umfassen hier die meist feinkörnigen und eisenschüssigen Sandsteine von Böhm. Kamnitz, Steinschönau und Zwickau nordwärts bis zum Lausitzer Gebirge. Dieses Sandsteingebirge wird von dem schönen Thale von Falkenau, dem Geburtsorte Fr. X. M. Zippe's, mit seinen zahlreichen Nebenschluchten durchschnitten. (Fig. 957.) Es ist im Ganzen arm an Petrefacten, welche dafür

an einigen Punkten der nördlichen Grenze, zumal bei Kreibitz und in den Eisenbahneinschnitten zwischen der Antonienhöhe und Tannendorf in grosser Fülle vorkommen. Es sind hier namentlich graue, sandige, zum Theil glaukonitische Mergel mit Kalkconcretionen im Liegenden der Sandsteine, welche ausserordentlich reich an Petrefacten sind, die aber auch in festeren Concretionen der Sandsteine stellenweise reichlich gefunden werden. Je weiter nach aufwärts, desto spärlicher werden die organischen Reste und in einer höheren Bank scheint nurmehr ein *Pectunculus* als letzter Vertreter der reichen Kreidefauna Böhmens vorzukommen. Die Sandsteine enthalten stellenweise Kohlengeschiebe, in welchen an einer Stelle bei Tannenberg Bernstein gefunden wurde.

Mit dieser Partie der Chlomeker Stufe hängen die Sandsteine zusammen, welche die Priesener Schichten längs des Polzenflusses von Schönborn (*O* von Sandau) über Böhm. Leipa gegen Reichstadt in flachen Hügeln bedecken und

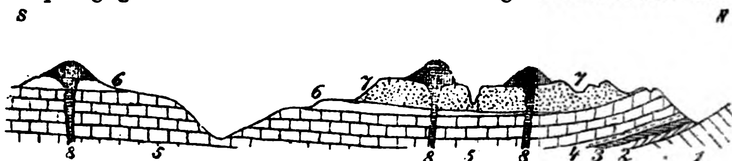


Fig. 957. Profil durch den Nordrand des böhm. Kreidesystemes bei Böhm. Kamnitz. *1* Gneiss — *2* Perutzer, *3* Korytzaner Cenomanschichten. — *4* Weissenberger Turonschichten. — *5* Iserschichten, *6* Baculitenthone, *7* Chlomeker Schichten des Senons. — *8* Basalt.

sich nordwärts bis Haida, Zwickau und Gabel erstrecken. Sie bilden die höheren Felsenpartien des Schwoikagebirges (S. 1251), des Einsiedlersteines bei Bürgstein und rings um die Phonolitkuppen des Kleis, des Glasert und der Lausche, sowie wahrscheinlich auch die höheren Sandsteinterrassen in der Umgebung von Wartenberg und Schönbach.

Im Isergebiete trifft man *N* von Rohosetz (*N* von Turnau) am rechten Ufer des Flusses nur eine kleine Partie von Sandsteinen, welche zur Chlomeker Stufe gezählt werden kann, sehr verbreitet und typisch entwickelt ist dieselbe aber östlich vom Iserflusse, zwischen diesem und der Elbe. Es gehören ihr hier alle die hervorragenden Felsenrücken an, die auf S. 1254—55 angeführt wurden. Es sind dies die Sandsteinpartien *NO* von Turnau bei Rakous, Klokoč, Rotstein, Volavec, die Gross Skaler und Prachover Felsen, der Mužskýrücken zum Theil, und besonders der Chlomekrücken. In den Gross Skaler und Prachover Felsen ist in gross-

artigem Massstabe der eigenartige pittoreske Charakter der von zahlreichen Schluchten durchfurchten, in steilen Wänden und seltsamen Gestalten aufragenden Sandsteinfelsen, welchen wir auch in der sächsisch-böhmischen Schweiz und dem Adersbach-Weckelsdorfer Gebiete bewundern konnten, entwickelt. Geologisch wichtig ist besonders der Chlomekrücken,

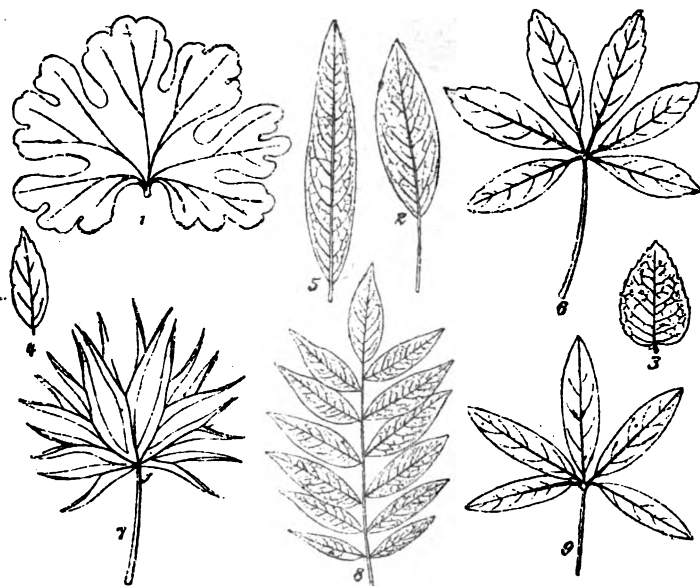


Fig. 958 bis *966*. Pflanzenreste des böhmischen Kreidesystemes.
Nach *J. Velenovský*.

1 Cissophyllum vitifolium Vel. Vidovle. — *2 Diospyrophyllum provectum* Vel. Kuchelbad. — *3 Ahillyrea Engelhardti* Vel. Böhm. Leipa. — *4 Rhus atavia* Vel. Böhm. Leipa. — *5 Laurophyllum plutonium* Heer. Lipenetz. — (*6 Aralia coriacea* Vel. — *7 Aralia elegans* Vel. Restaurirt*) — *8 Sapindophyllum apiculatum* Vel. Restaurirtes Blatt. Kaunitz. — *9 Dewalquea pentaphylla* Kuchelbad.
Fig. 7 etwa $^1/_3$ nat. Grösse, die übrigen Figuren etwa $^2/_3$ nat. Gr.

*) Angeblich von Vyšerowitz. Werden indessen im neuesten Verzeichniss der Flora des Cenomans nicht mehr angeführt.

nach welchem die Stufe benannt wurde. Die beiden Endpfeiler desselben: der Chlomek *S* von Jung Bunzlau im Westen und der Veliš *S* von Jičín im Osten, sind durch Basaltkuppen befestigt und haben wohl am meisten zur Erhaltung des ganzen Höhenzuges beigetragen. Am Chlomek folgt über den Baculitenmergeln ein etwas eisenschüssiger,

im Ganzen mürber Sandstein, welcher in der Liegendzone mehrfach von Mergelschichten durchsetzt wird und in einzelnen Lagen, oder auch nur Partien, kieselig und härter erscheint. Diese festeren Partien werden stellenweise zu praktischen Zwecken gewonnen. Wenn der Sandstein zerfällt, so bleiben sie als abgeglättete Blöcke auf der Oberfläche liegen, wie man z. B. auf den Feldern bei Vinařitz, auf dem Kopanina-Berg bei Domousnitz und im Křižánek-Walde *S* von Unter Bautzen sehen kann. Sie erinnern lebhaft an die oben erwähnten kieseligen Blöcke im Bereiche des Mittelgebirges. Besonderer Erwähnung werth ist auch der von Basalt durchsetze Kacovberg bei Münchengrätz, wo man vom Iserthale aufwärts die oberturone und alle senonen Schichtenstufen des böhmischen Kreidesystemes über einander gelagert soll deutlich unterscheiden können.

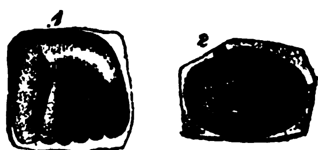


Fig. 967 u. *968*. Fischschuppen aus den Priesener Schichten.
Nach *A. Frič*.
1 *Osmeroides Lewesiensis* Ag. Černodol bei Laun 2mal vergröss. — 2 *Aspidolepis Steinlai* Gein. Vošk o b r d bei Poděbrad. 2mal vergröss.

Im äussersten Osten Böhmens, nämlich im Grulicher Grenzzipfel, scheinen unter dem Thalschutt geringe Partien der Chlomeker Schichten verborgen zu liegen, denn hier wird das böhmische Gebiet von jener Thalfurche durchquert, welche von Glatz über Habelschwerdt, Kieslingswalde, Mittelwalde und Grulich bis Schildberg in Mähren verfolgt werden kann und fast ganz von Kreideschichten eingenommen wird, welche als littorale Bildung den Chlomeker (und Priesener?) Schichten Böhmens entsprechen dürften.

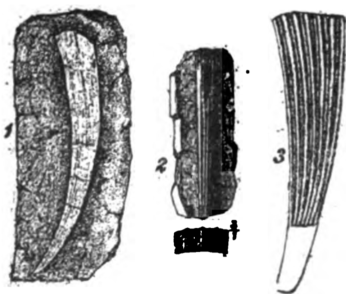


Fig. 969 u. *970*. Dentalien der böhm. Kreide.
Nach *A. Frič* und *V. Weinzettl*.
1, 3 Dentalium medium Sow. Böhm. Kamnitz. 1 Ganzes Exempl. etwas verkleinert, 3 Jugendende stark vergröss. — 2 *Dental. cidaris* Gein. Das Exempl. ist etwas verkleinert, die Vergrösserung darunter 2 : 1, nicht wie fälschlich angegeben 3 : 1.

In palaeontologischer Hinsicht unterscheiden sich die Chlomeker Schichten, soviel bis jetzt bekannt, nicht wesentlich von den Priesener Schichten. Ausser den schon ge-

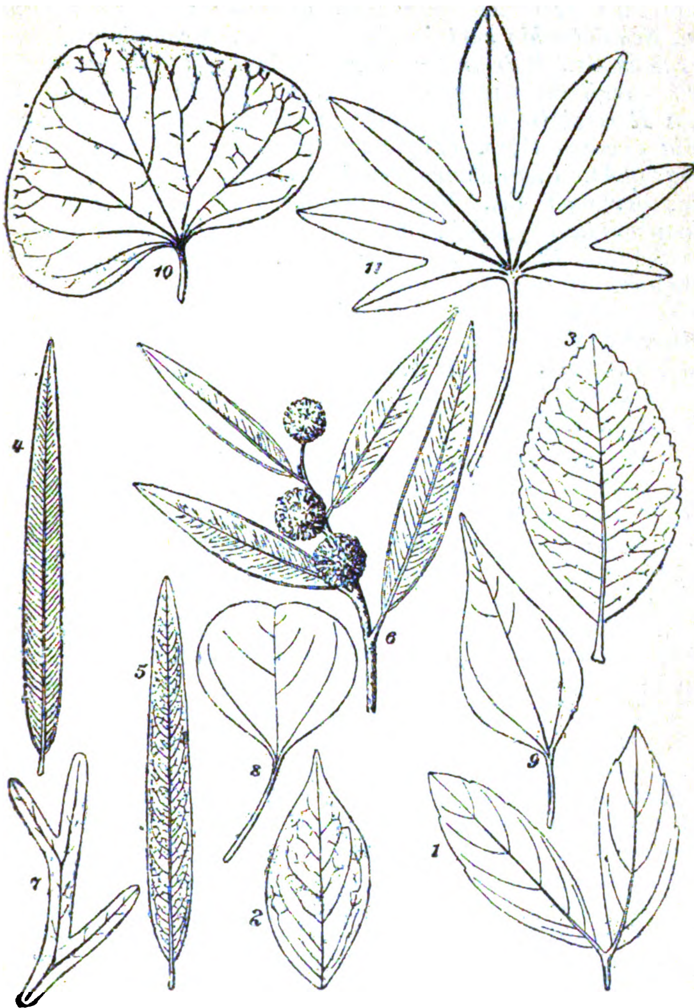


Fig 971 bis *980*. Pflanzenreste des böhmischen Kreidesystemes.
Nach *J. Velenowský*.

1 Hymenaeophyllum primigenium Sap. Vyšerowitz. — *2 Cassia atavia* Vel. Böhm Leipa. — *3 Ternstroemiphyllum crassipes* Vel. Ebendaher. — *5 Eucalyptus angustus* Vel. Kaunitz. — *6* Restaurirter Blüthenzweig von *Eucalyptus Geinitzii* Heer. Vyšerowitz. — *7 Araliphyllum Chlomekianum* Vel. Blattfragment. Chlomek. — *8 Araliphyllum transitivum* Vel. Kaunitz. — *9 Aral. Daphnophyllum* Vel. Vyšerowitz. — *10 Hederophyllum primordiale* Sap. Ebendaher. — *11 Araliphyllum Kowalevskianum* Sap. Ebendaher.
Alle Figuren etwa in $^2/_3$ natürl. Grösse.

nannten Petrefacten seien noch angeführt: *Nautilus Reussi* Fr., *Schlönbachia subtricarinata* d'Orb., *Ammonites Tannenbergicus* Fr., *Belemnites Merceyi* Mayr., *Hamites bohemicus* Fr., *Turritella nodosa* Röm., *Rapa costata* A. Röm., *Voluta Römeri* Gein., *Cardium tabuliferum* Münst., *Crassatella arcacea* Röm. (Fig. 825), *Tellina semicostata* Reuss (Fig. 834), *Pholadomya aequivalis* d'Orb. (Fig. 837), *Pholad. perlonga* Fr., *Magas Geinitzii* Schlönb. (Fig. 862), *Enoploclythia Leachii* Mant. (Fig. 869), *Podocrates Dulmensis* Schlüt., *Pollicipes glaber* Röm.. Auch Pflanzenreste erscheinen in den Chlomeker Schichten häufiger als in den tieferen Stufen. Namentlich seien angeführt: *Ahillyrea Engelhardti* Vel. (Fig. 960), *Rhus atavia* Vel. (Fig. 961), *Quercus westfalica* Hos. (Fig. 794), *Cassia atavia* Vel., *Ternstroemiphyllum crassipes* Vel., *Aralliphyllum Chlomekianum* Vel. (Fig. S. 1341.)

Die *Lagerungsverhältnisse* des Kreidesystemes in Böhmen sind, wie bei den jüngeren Formationen überhaupt, im grossen Ganzen einfach, da die Schichten im grössten Theile der Erstreckung des Systemes fast horizontal, meist mit einer schwachen Neigung gegen Norden, abgelagert sind. Von bedeutendem Interesse sind dagegen die Senkungslinien, welche das böhmische Sandsteingebirge durchsetzen. Dieselben sind von J. Krejčí, dessen verdienstvolle Arbeiten in dieser Richtung noch nicht die gehörige Würdigung gefunden haben, in vier Gruppen zusammengefasst worden. Indessen können wohl die ersten beiden Gruppen in ein grosses System von Senkungslinien zusammengezogen werden, da alle ein südöstliches, im Osten mehr zur südnördlichen, im Westen mehr zur ostwestlichen Richtung hinneigendes dem Riesen- und Adlergebirge entsprechendes Streichen besitzen und, was die Hauptsache ist, alle auf dieselbe Ursache zurückzuführen sind und derselben Entstehungsperiode angehören. Ganz genau lässt sich dieselbe allerdings nicht feststellen, allenfalls ist sie aber in die vorneogene Tertiärzeit zu versetzen. Das zweite System würden dann die Senkungslinien mit nordöstlichem, der Richtung des Erz- und Mittelgebirges entsprechendem Streichen bilden, deren Entstehungsperiode wahrscheinlich in die Zeit vor Bildung der Braunkohle in der Teplitzer Ablagerung fällt. Endlich die dritte Gruppe bilden die Verwerfungsspalten und Klüfte von fast südnördlichem Streichen mit schwacher Ablenkung gegen Osten, welche im

Basaltgange der Teufelsmauer bei Böhm. Aicha am deutlichsten ausgeprägt sind. Diese Gruppe ist die jüngste von Allen, da ihre Entstehungsperiode in die Zeit des älteren Diluviums zu reichen scheint. Die Eruptionen der jüngsten Basalte und Phonolithe Böhmens sind auf Klüften dieser Gruppe erfolgt.

Von den Senkungslinien der ersten Gruppe tritt sehr deutlich jene hervor, welche den Nordrand der Kreideablagerungen in Böhmen begleitet und von den scharfen Kämmen des Trögelsberges bei Pankratz (Fig. 815), bei Liebenau, Klein Skal und der „Dürren Felsen“ (Suché skály) am Fusse des Kozákov bezeichnet wird. Längs dieser Felskämme und auch weiter noch von Klein Skal über Rovensko bis Eisenstadtl bei Jičín und nach einer Unterbrechung über Mlázowitz, Miletín bis Bürglitz lässt sich eine Thalfurche verfolgen, welche besonders im nordwestlichen Theile an ihrer Nordseite von steil einfallenden, an der Südseite von fast horizontalen Schichten eingeschlossen wird (Fig. 717). Wie das Miletíner Thal, so scheint auch das Elbethal vom Fusse des Zwitschin bis Jaroměř einer Dislocationslinie zu entsprechen, mit welcher parallel auch die Senkungslinien am Fusse des Schwadowitzer Rückens (S. 1139), sowie am steilen Abfall des Politzer Wandgebirges gegen die Braunauer Mulde verläuft. Hieher darf man wohl auch die Thalfurche zwischen Glatz, Grulich und Schildberg einstellen. Der ersten Gruppe gehören weiter die grossen parallelen Senkungsbrüche von Reichenau-Liebenthal-Landskron, Pottenstein-Wildenschwert-Böhm. Trübau, Rosocha-Schirmdorf (vergl. S. 536—537), dann die Thalzüge Borohrádek-Chotzen, Holitz-Hohenmauth-Leitomischl und Luže-Neuschloss an. Auch entsprechen derselben die Zerklüftungen der Chlomeker Sandsteine zwischen Münchengrätz und Jičín, sowie der Isersandsteine zwischen dem Iser- und Kokořiner Thale und der Sandsteine im Elbegebiete zwischen Pirna und Herrnskretschen.

Der Gruppe der nordöstlichen Senkungslinien gehört der Kamm der Quadersandsteine am Fusse des Erzgebirges (Fig. 801) und dessen Fortsetzung vom Eulauer Thale über die Elbe bis Böhm. Kamnitz, sowie die steilen Terrassen und Zerklüftungen der Sandsteine in diesem Theile der Böhmischen Schweiz an. Auch die Lehnen des Egerthales von Postelberg bis über Budin, desgleichen Zerklüftungen und Durchfurchungen des Řipplateaus, sowie die

Parallelisirung des böhmischen Kreidesystemes

	Böhmen	**Sachsen** nach *H. B. Geinitz*	**Ober-schlesien** nach *F. Römer*	**Baiern** nach *v. Gümbel*
Senon	Chlomeker Schichten (mit *Cardium Ottonis*)	Oberer Quader m. *Pecten quadricostatus, Rhynch. octoplicata, Aster. Schultzei.*		Grossberg-sandstein
	Priesener Schichten (Baculitenschichten)	Oberer Quader-mergel oder Baculitenschichten		Marterberg-Schichten
	Iserschichten			
Turon	Teplitzer Schichten (m. *Terebr. semiglobosa Spondyl. spinosus* u. *Scaphit. Geinitzi*) Iserschichten z. Th.	Oberer Pläner von Strehlen mit *Spondylus spinosus* u. *Scaphites Geinitzi*	Kalkmergel von Oppeln mit *Scaph. Geinitzi*	Kagerhöh-Schichten
	Malnitzer Schichten (Grünsand)	Copitzer Grünsandstein		Eisbuckel-Schichten
	Weissenberger Schichten (Pläner mit *Inocer. labiatus*)	Mittlerer Pläner oder mittlerer Quader m. *Inocer. labiatus, Pinna decussata, Exog. columba*		Winzerberg-Reinhausener Schichten
Cenoman	Korytzaner Schichten (mit *Trigonia sulcataria, Pecten asper*)	Unterer Pläner u. Serpulasand. Unterer Quader u. Grünsandstein	Sandige Kalke von Oppeln und Leobschütz. Sandstein v. Leobschütz mit *Exog. columba, Ostr. carinata*	Regens-burger Hauptgrün-sandstein. Schutzfels-Schichten
	Perutzer Schichten (m. reicher Landflora)	Pflanzenführende Schichten von Niederschöna.		

mit Ablagerungen einiger anderer Gebiete.

Westfalen nach *Cl. Schlüter*	**Nordwestl. Deutschland** nach *v. Strombeck*	**Nord-Frankreich**	**England**
Schichten von Dülmen. Quarzige Gesteine von Haltern Sandmergel von Recklinghausen. Emscher Mergel	Schichten mit *Actin. quadratus, Ost. vesicularis, Micrast. coranguinum, Marsupites ornatus*	Santonien	Upper Chalk with flints. Zone of *Micraster*
Zone des *Inoceram. Cuvieri.* Scaphiten-Pläner Zone des *Inocer. Brongniarti* und *Acanthoceras Woollgari* Zone des *Inocer. labiatus.* — Zone des *Actinocamax plenus*	Schichten mit *Inocer. Cuvieri.* — Sch. m. *Scaphites Geinitzi.* — Weisse Kalke mit *Inocer. Brongniarti, Galerites albogalerus.* — Rothe Kalke m. *Inocer. labiatus, Terebr. semiglobosa*	Angoumien Liegérien	Lower Chalk without flints. Middle Chalk
Zone d. *Acanthoc. Rhotomagense* und *Hol. subglobosus.* Z. d. *Am varians.* Z. d. *Pecten asper* u. *Catopygus carinatus.* Tourtia.	Schichten mit *Ac. Rhotomagense, Am. varians, Inoc. striatus, Holaster carinatus, Ostrea diluviana.* Essener Grünsand.	Marne glauconifère et blanche. Calcaire à *Holaster subglobosus.* Marne glauconieuse. Sables verts à *Pecten asper.* Tourtia.	Grey Chalk. Chalkmarl Chloritic Marl. Upper Greensand. Cambridge Greensand Blackdown beds

Sandsteinwände bei Auscha und Wartenberg *N* vom Rollberg zeigen Bruchlinien dieser Gruppe an.

Die **dritte** Gruppe der Dislocationslinien ist ausser durch mehrere mit der Teufelsmauer parallele Basaltgänge durch zahlreiche Thäler und Felsenschluchten — darunter auch das Iserthal z. Th., das Kokořiner, Liboch-Daubaer, Domaschitz-Sukohrader, Auscha-Webrutzer Thal — bezeichnet. Von Bedeutung ist, dass während die südöstlichen Senkungslinien im östlichen, die südwestlichen aber im westlichen Theile des böhmischen Sandsteingebirges herrschen, die südnördlichen Spalten sich hauptsächlich in der Mitte zwischen beiden vorfinden. (Vergl. S. 1253). Uebrigens scheint auch das Elbethal zwischen Tetschen und Herrnskretschen und die mit demselben parallelen Schluchten und Klüfte dieser Gruppe anzugehören.

IV. Kaenozoische Gruppe.

Allgemeine Uebersicht.

Mit dem Ende der Kreidezeit und dem Beginne der hierauf folgenden Periode fallen so bedeutende Veränderungen in der Gestaltung der Erdoberfläche zusammen, dass man hier in der That von einem natürlichen Abschnitt in der Entwickelung der Erde sprechen darf. Das Meer zieht sich zurück, die Continente erhalten allmälig ihre jetzige Gestalt und alle Verhältnisse passen sich trotz vielfacher Schwankungen immer mehr und mehr jenen der Gegenwart an. Diese Vorgänge sind zum grossen Theile ziemlich genau verfolgbar und ist dies wohl die Hauptursache, weshalb man den jüngsten Abschnitt der Erdgeschichte den früher verflossenen häufig in einer Weise gegenüber stellt, als ob derselbe für die Ausbildung des gegenwärtigen Zustandes der Erdoberfläche einzig entscheidend gewesen wäre. Namentlich wird grosses Gewicht auf die Gebirgsbildung und auf die eruptive Thätigkeit gelegt, welche doch unbedingt in früheren geologischen Zeiten ebenfalls in Wirksamkeit waren, deren Ergebnisse sich nun allerdings dem Auge nicht so aufdrängen können, wie die Gebilde einer unlängst verflossenen Periode, weil sie zum Theile längst zerstört sind. Hiemit soll aber nicht völlig bestritten werden, dass in kaenozoischen Zeiten bedeutendere Gebirgsaufstauungen als in früheren Abschnitten der Erdentwickelung stattgefunden haben, wie ja auch nicht zu bestreiten ist, dass in Europa in die erste Hälfte dieser Periode eine weit intensivere eruptive Thätigkeit fällt, als in die ganze Bildungszeit aller mesozoischen Formationen zusammen.

Dieses letztere gilt insbesondere auch für Böhmen, wo die kaenozoische Periode der mesozoischen gegenüber durch

einen sehr grossen Landgewinn gekennzeichnet ist. Ausser an der Ostgrenze war nämlich Böhmen von Beginn der kaenozoischen Periode vom Meere frei und ist seit der Zeit auch nie mehr und in keinem Theile vom Meere bedeckt worden. Gewaltige Bewegungen der Gebirgsmassen gepaart mit mächtigen Basalt- und Phonolitheruptionen, klimatische Aenderungen und die damit zusammenhängenden Wandlungen in der Fauna und Flora haben hier jedoch in eben so hohem Grade wie nur irgendwo stattgefunden.

Die kaenozoische Gruppe umfasst zwei Systeme: das Tertiär und Quartär. Das erstere besteht aus drei Formationen: Eocaen, Oligocaen und Neogaen, von welchen in Böhmen nur die beiden jüngeren und zwar mit Ausnahme eines ganz geringen Vorkommens ausschliesslich als Süsswasserbildungen entwickelt sind, während das Quartärsystem durch seine beiden Formationen: Diluvium und Alluvium vertreten wird. Die Sedimente der kaenozoischen Gruppe üben in Böhmen auf die Terraingestaltung keinen irgendwie bedeutenden Einfluss aus, die dem Tertiär angehörenden Eruptivmassen bilden aber ein sehr markantes Gebirge, welches in der Einleitung (S. 24) als Kegelgebirge bezeichnet wurde und welchem wir eine orographische Skizze widmen müssen.

Die grössten Verdienste um die Erforschung des Tertiärsystemes hat sich J. Jokély erworben, dessen grundlegende Arbeiten von unvergänglichem Werthe sind. Zur genauen Präcisirung des Alters der böhmischen Tertiärablagerungen hat D. Stur sehr viel beigetragen, und die petrographische Kenntniss der Eruptivgesteine ist ganz wesentlich von E. Bořický begründet worden. Von den Forschern, die sich mit den jüngsten Formationen in Böhmen befasst haben, sei an dieser Stelle namentlich J. Krejčí genannt.

1. Das Tertiärsystem.

Von den drei Formationen, welche wir in diesem Systeme unterscheiden, sind in Böhmen, wie oben erwähnt, nur die beiden jüngeren vorhanden. Dieselben sind bis auf die geringfügigen Vorkommen mariner Schichten an der mährischen Grenze durchwegs Süsswasserbildungen, welche wegen ihrer ausgebreiteten Braunkohlenführung zu den wich-

tigsten Formationen des Landes gehören. Sie hatten sich daher auch von jeher der besonderen Beachtung der Geologen zu erfreuen.

Abgesehen von dem älteren REUSS und ZIPPE haben namentlich A. E. REUSS*) und J. JOKÉLY**) sehr verdienstliche Arbeiten über die Tertiärablagerungen Böhmens geliefert, die man in jeder Beziehung als grundlegend für die Kenntniss dieser Gebilde bezeichnen muss. Dieselben lieferten die Basis aller in neuerer Zeit erfolgten Publicationen über dieses Gebiet, unter welchen die Arbeiten von H. WOLF***) und D. STUR†) besondere Beachtung verdienen. Bemerkenswerthe Beiträge zur genauen Kenntniss enger umschriebener Bergreviere haben H. BECKER††) und J. SCHARDINGER†††) veröffentlicht. Zahlreiche andere Forscher, welche vorwaltend palaeontologische Beiträge zur Kenntniss der tertiären Ablagerungen Böhmens geliefert haben, werden weiter unten genannt werden. Um die Erforschung der tertiären Eruptivmassen hat sich EM. BOŘICKÝ besonders verdient gemacht, welcher in den letzten Jahren einige Nach-

*) Geognost. Skizzen aus Böhmen. I. Die Umgebung von Teplitz und Bilin. Prag 1840. — Die geognost. Verhältnisse des Egerer Bezirkes u. des Ascher Gebietes in Böhmen. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1852. — Die tertiären Süsswassergebilde des nördl. Böhmens u. ihre Versteinerungen. Cassel 1852. (Palaeontograph. 2. Bd. Gemeinschaftl. mit H. v. Meyer). — Pyroretin, ein fossiles Harz d. böhm. Braunkohlenformation. Sitzber. d. kais. Akad. Wien, XII. Bd. 1854, p. 551. — Die marinen Tertiärschichten Böhmens u. ihre Versteiner. Ibid., XXXIX. Bd. 1860, pag. 207. — Die fossilen Mollusken der tertiären Süsswasserkalke Böhmens. Ibid. XLII. Bd. 1860, pag. 55. — Die Gegend zwischen Komotau, Saaz, Raudnitz u. Tetschen in ihren geognost. Verhältnissen. Prag 1864. — Palaeontolog. Beiträge. Sitzber. d. kais. Akad. d. W., Wien, 1861, 1868.

**) Die tertiären Süsswassergebilde des Egerlandes u. der Falkenauer Gegend in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol R.-A. VIII. 1857, pag. 466. — Die Tertiärablag. des Saazer Beckens u. der Teplitzer Bucht. Ibid. 1858, pag. 19. — Das Leitmeritzer vulkanische Mittelgebirge. Ibid. pag. 398.

***) Die Teplitz-Ossegger Wasserkatastrophe 1879. Wochenschr. d. österr. Ingen.- u. Architekten-Vereines. 1879. — Geologische Gruben-Revierkarte des Kohlenbeckens von Teplitz-Dux-Brüx. Wien 1880.

†) Studien über die Altersfolge der nordböhm. Braunkohlenbildungen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIX, 1879, pag 157. — Vergl. auch Verhandl. derselben Anstalt 1879, pag. 107.

††) Die tertiären Ablagerungen in der Umgeb. von Kaaden-Komotau und Saaz. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXII, 1882, pag. 499.

†††) Das Braunkohlen-Bergrevier von Elbogen-Karlsbad. Berg- u. hüttenmänn. Jahrb. XXXVIII, 1890, pag. 245. — Verf. gedenkt auch eine Karte des Reviers herauszugeben.

folger gefunden hat, deren zum Theil recht beachtenswerthe Arbeiten weiter unten berücksichtigt werden sollen.

Bei der Beschreibung des Tertiärsystemes werden wir die Besprechung der marinen Gebilde um so mehr von jener der Süsswasserablagerungen trennen können, weil sie im Ganzen jünger als diese letzteren sind und die Süsswasserbildungen wieder werden wir in zwei Abtheilungen besprechen, weil sich dieselben in zwei getrennten Gebieten ausbreiten: im nordwestlichen Böhmen am Fusse des Erzgebirges bis zum Lausitzer Gebirge und in Südböhmen in der weiteren Umgebung von Budweis und Wittingau.

Das böhmische Kegelgebirge,

mit welchem Namen wir die in einigen zusammenhängenden Rücken und Zügen, und in vielen einzelnen Bergkegeln in Nordwest- und Nordböhmen auftretenden tertiären Eruptivmassen bezeichnen, lässt sich, wie schon in der orographischen Einleitung S. 24. dargelegt wurde, naturgemäss in drei Gruppen eintheilen: das Duppauer Gebirge, das Leitmeritzer Mittelgebirge und das Semiler Gebirge.

Das Duppauer Gebirge nimmt als zusammenhängende, auf der Karte vielfach ausgeschweifte Masse zwischen Klösterle, Kaaden, Podersam und Rodisfort bei Schlackenwerth einen Raum von fast 5 Quadratmeilen ein. An der Nordgrenze von Klösterle bis Schlackenwerth lehnt es sich auf den Fuss des Erzgebirges auf, und im Westen zwischen Schlackenwerth und Taschwitz grenzt es an den Granit des Karlsbader Gebirges. Weder hier noch dort ist die orographische Grenze eine markante, während sich das Gebirge im Osten und Süden über die tertiäre Niederung und das ältere Vorland ziemlich steil erhebt. Dasselbe hat im Allgemeinen die Gestalt einer kreisförmigen Hochfläche, welche nach allen Seiten hin strahlenförmig Ausläufer entsendet, allein man würde eine falsche Vorstellung von dem Aufbaue des Gebirges erhalten, wenn man dieselben etwa für Ströme halten wollte.

Das Gebirge scheint hauptsächlich Urgebirge zur Unterlage zu haben; wenigstens tritt in dem tiefen Einschnitt der Eger am Nordrande des Gebirges von Rodisfort bis Kaaden vielfach Gneiss und Granulit zu Tage,

während in der Gegend von Waltsch der tertiäre Liegendsandstein unter dem Basalt ersichtlich ist. Das ganze Gebirge ist aus einer Reihenfolge von Basalttufflagen und festem Basalt aufgebaut, welche, wenn man eine Lage von compactem Basalt mit einer Unterlage von Tuff als je einer Eruptionsperiode angehörend ansehen dürfte, vier aufeinander folgenden Perioden entsprechen würden. Am Rande des Gebirges treten die Deckengrenzen recht deutlich hervor, namentlich am Purberg bei Kaaden und im Egerthale zwischen Klösterle und Schlackenwerth. Im Inneren des Gebirges sind dieselben an den Gehängen der Erosionsthäler meist minder leicht kenntlich. Beachtenswerth ist, dass der Deckenbau auch an den Gängen ersichtlich ist. So wird z. B. der Granulit zwischen Warta und Wotsch von sieben Gängen durchsetzt, von welchen



Fig. 981. Sattel zwischen dem Erz- und Mittelgebirge oberhalb Königswald. Nach K. Ritt. v. *Kořistka.*

der im Erpelstein aufragende der mächtigste ist. Auch der Gammischstein vor dem Dorfe Wotsch, welcher mauerartig über den Granulit aufragt, macht sich weithin bemerkbar. Nach Laube dürften wohl viele von den niedrigen Kuppen vor dem Stocke in der Gegend von Klösterle und Kaaden als Gangkuppen zu betrachten sein, obwohl auch manche Ueberbleibsel der ehemaligen Deckenausbreitung vorstellen dürften. Mehrere Basaltvorkommen werden weiter unten classificirt (S. 1401 f.) Ueber die zwischenlagernden Tuffe sei erwähnt, dass sie manchmal breccienartig, manchmal wackenartig verändert erscheinen. Eine Eigenthümlichkeit derselben sind röhrenförmige Löcher von verschiedener Tiefe, Weite und Lage, welche an einigen Tuffwänden, namentlich am Schwedelberg zwischen Giesshübel-Puchstein und Zwetbau, in ziemlicher Anzahl ersichtlich sind. Sie werden Zwerglöcher genannt,

und v. HOCHSTETTER hat dieselben für Höhlungen nach in die Tuffe eingeschlossenen, aber völlig zerstörten und ausgewitterten Baumstämmen erklärt.

Von eigentlichen Kegeln wird das Duppauer Gebirge nicht überragt und entspricht also in seiner zusammenhängenden Erstreckung der allgemeinen Bezeichnung des ganzen Gebirges wenig. Die höchsten Punkte sind der Oedschlossberg (925 *m*), der Liesenberg (806 *m*), der Herrgottstuhl in der Wotsch (719 *m*), der Himmelstein (633 *m*), die Buchkoppe bei Giesshübel (594 *m*) und der Purberg bei Kaaden (591 *m*).

Ringsum wird der Stock des Gebirges von isolirten Kegeln und Kuppen umgeben. Hieher gehören die Basalte von Wiesenthal und Seifen im Erzgebirge, der Kammerbühl (500 *m*) und Eisenbühl, der Hornberg (575 *m*), der Gabhornberg, Miroditzer Berg, Lange Berg, Prasslesberg, Podhorn (846 *m*), Vladař bei Chiesch, Chlum bei Manetin, Höllberg bei Preitenstein (z. Th. von uralten Steinwällen gekrönt), der Wolfsberg bei Tschernoschin, der Schwamberg und Weseritzer Berg, der Weinberg in der Pilsner Gegend und viele andere. (Vergl. S. 1413). Phonolithkuppen stehen den Basaltbergen an Anzahl weit nach. Im Centralstock fehlen sie bis auf Spuren am Seeberg und Purberg bei Kaaden gänzlich, südlich von demselben erheben sich aber der Engelhauser-Schlossberg (713 *m*), der Tschebonberg (810 *m*) *S* von Theusing und einige kleine Kuppen bei Prochomuth und Pern *SO* von Tepl.

Das Leitmeritzer Mittelgebirge besteht in seiner centralen Hauptmasse ebenfalls aus einer Reihenfolge von Tuff- und festen Basaltlagen, die ein terrassenförmiges Plateau bilden, welchem scharfgezeichnete Phonolithkuppen aufgesetzt sind. Das Gebirge beginnt im Südwesten zwischen Laun und Bilin und zieht in einem sanften Bogen nordostwärts bis Böhm. Kamnitz und Haida in einer Länge von etwa 9 Meilen. Die grösste Breite im mittleren Theile des Gebirges beträgt über 3 Meilen. Den geologischen Bau desselben kann man am besten im tiefen Einschnitt der Elbe und im Polzenthal studiren, an deren steilen malerischen Gehängen die Wechselfolge der Gesteinslagen, sowie die verschiedene Beschaffenheit der festen Basalte, als auch namentlich die zahlreichen Gänge deutlich ersichtlich sind. Die petrographische Beschaffenheit der einzelnen Vorkommen wird weiter unten

erörtert; hier sei nur besonders auf die merkwürdigen Basaltgänge des Werkotsch bei Wannow *S* von Aussig aufmerksam gemacht, die am linken Elbeufer einen mauerartig vorspringenden Felsen mit prachtvoller Säulenstructur bilden. Die Gänge setzen am jenseitigen Elbeufer fort. Auch der Schreckenstein scheint ein ähnlicher Phonolithgang zu sein.

Nach dem verschiedenen äusseren Charakter hat K. V. Kořistka *) das Leitmeritzer Mittelgebirge in drei grosse Gruppen eingetheilt, deren Grenzen ziemlich gut durch das Elbethal zwischen Lobositz und Tetschen und das Bielathal bei Aussig angegeben werden. Demnach kann man im Mittelgebirge eine südwestliche, eine nordöstliche und eine nordwestliche Gruppe unterscheiden.

Der südwestliche Flügel des Mittelgebirges hat zum Knotenpunkt den imposanten Bergkegel des Milleschauer oder Donnersberges und kann nach demselben benannt werden. Den Centralstock desselben bildet ein stellenweise plateauförmiger, im Ganzen aber verhältnissmässig schmaler Rücken, aus welchem kegel- und kuppenförmige Berge theils einzeln, theils in Gruppen vereinigt aufragen. Es sind dies: 1. die Milleschauer Gruppe, über deren basaltischen Rücken sich der prachtvolle phonolitische Donnersberg (835 *m*) am höchsten erhebt. Nach Osten zu senkt sich der Hauptrücken ziemlich flach gegen den Sattel Paschkopole (470 *m*), um sich aber sogleich wieder im Kletschenberg 704 *m* hoch zu erheben. Im südwestlichen Theile der Gruppe dominirt der Grosse Franzberg (662 *m*). 2. Das Březina-Plateau, welches sich südwestlich an die Milleschauer Gruppe anschliesst und vom Grossen Klotzberg (734 *m*), Štěpaner Berg (620 *m*) und Kleinen Klotzberg (670 *m*) gekrönt wird. 3. Die Gruppe des Radelsteines, ein durch zahlreiche Querrücken vielgegliedertes, im nördlichen Theile im massigen basaltischen Radelsteine (749 *m*) am höchsten ansteigendes Plateau. Mit dem Hauptkamme streichen fast parallel zwei Bergkämme: der etva 550 *m* hohe Ziegenrücken im Norden und der kantige, in der schönen Felsspitze des Wostrej Berges (715 *m*) endigende Rücken im Süden. 4. Das Padloschiner Plateau erhebt sich in dem Dreiecke,

*) Archiv d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. I. Bd. I. Abth. Prag, 1869.

welches vom Elbethale, der Bielafurche zwischen Staditz und Aussig und vom Staditz-Habrowaner Thale gebildet wird, ausser im Südwesten von allen Seiten steil als mächtige basaltische Bergmasse mit dem Glaberberg (509 *m*) als höchstem Punkte.

Rings um diesen in vier Gruppen sich gliedernden Hauptrücken erheben sich aus dem flachen Terrain einzelne Bergkegel, sowie Gruppen derselben. Es sind auf der Südwestseite die Gruppe des Hoblik (509 *m*), des Rannaier und Millaier Berges (509 *m*) *N* von Laun; auf der Südostseite die Gruppe des prachtvollen Bergkegels Lobosch (569 *m*) und des Suttom (507 *m*) mit dem Košťál (490 *m*) und südöstlich davon am äussersten Rande des Fusses des ganzen Gebirges die Hasenburg (417 *m*); endlich auf der Nordwestseite die Gruppe der Biliner Berge: Borschen (Bořen) oder Biliner Stein (534 *m*), Schladnig (521 *m*), Schauferberg (432 *m*), ferner der Wachholderberg (382 *m*) und Schlossberg bei Teplitz (392 *m*), sowie die Gruppe des Jedowin (338 *m*) und Rabneiberges (384 *m*). Eine Anzahl dieser Berge ist auf Fig. 982 ersichtlich.

Der nordöstliche Flügel des Mittelgebirges besteht aus mehreren nur locker mit einander verbundenen Bergmassen, welche ausserdem durch das Polzenthal in zwei Züge geschieden werden. Der grössere südwestliche Theil zeigt drei Haupterhebungen: 1. Den Rücken von Nemschen und Babina, welcher von Krammel bei Aussig bis Schüttenitz bei Leitmeritz in *SSO*-Richtung streicht und am höchsten im Tannbusch (671·4 *m*), Tschernisker Berg (656·2 *m*), Babinaberg (629·6 *m*) und Jungfernsteine (603 *m*) ansteigt. Ihm gehört auch der Wostrejberg (583 *m*), Schreckenstein, Jordan und Deblik an. Eine südwestlich gerichtete Abzweigung wird vom Kamaikfelsen (369 *m*) und Straschitzkeberg, ein nach *S* auslaufendes Glied vom Radobyl (398 *m*) bezeichnet. 2. die Gruppe des Geltschberges nordwestlich von Liebeschitz mit dem Geltschberg (719·9 *m*), Matzenstein (583·9 *m*), der Rovnéhöhe (608 *m*), dem Pannaberg (593 *m*) bei Rübendörfel und dem Kelchberg (533 *m*) bei Triebsch. 3. das Plateau von Munker und Reichen, dessen höchster Punkt der Zinkenstein (680·8 *m*) oberhalb Klein Priesen ist. Einen Ausläufer dieses Plateaus nach Osten bildet der breite waldbedeckte Rücken des Kohlenberges (567 *m*) und des

Koselberges (596 *m*). Nach *S* und *SO* erstreckt sich eine Reihe paralleler schmaler abgerundeter Rücken, welche sich theils in das Thal von Drum und Graber, theils in jenes von Auscha herabsenken. Der Sattel zwischen diesen beiden Thälern vermittelt die Verbindung mit dem Plateau von Dauba und Mscheno, welchem die schönen domförmigen Kuppen: Eichberg (463 *m*) bei Konoged, Ronberg (551 *m*) bei Bleiswedel und Wilhoscht (613 *m*) bei Hohlen aufgesetzt sind.

Der nordöstliche Theil des in Rede stehenden Flügels des Mittelgebirges (*N* vom Polzenfluss) besteht: 1. aus dem Plateau von Güntersdorf mit stark hervortretenden Rändern, die vom Poppenberg (525 *m*), Falkenberg (501 *m*) und Doberner Berg (531 *m*) überragt werden; 2. dem Rücken von Bocken mit dem Bockenberg (442 *m*) in der Mitte und der Höhe von Freudenheim (457 *m*) im Norden; 3. dem mächtigen Rücken von Blottendorf, auf welchem langgezogene Bergwälle aufgesetzt sind, namentlich der Sonnenberg (624 *m*) bei Parchen, Kammberg (618 *m*) bei Schelten und der Blottendorfer Berg (622 *m*). Die Verbindung des Rückens mit dem Sandsteingebirge erfolgt unmittelbar. Als Endpfeiler des Mittelgebirges kann hier der prachtvolle Kegel des Kleisberges (760 *m*) angenommen werden. An diesen dritten Rücken schliesst sich die Berggruppe um Böhm. Kamnitz an, darunter die Hochpunkte: Schlossberg (537 *m*), Forstberg (521 *m*) bei Meistersdorf, Hofberg (523 *m*) bei Sandau, Schossenberg (500 *m*) bei Straussnitz, der Böhmische Berg (483 *m*) und der Kottowitzer-Berg (497 *m*).

Der nordwestliche Flügel des Mittelgebirges wird durch das Teplitz-Karbitzer Tertiärtiefland und die Elbefurche von den beiden vorigen getrennt und im Norden wird er vom Königswald-Eulauer Thale begrenzt. Zwischen Königswald und Zuckmantel erhebt sich der Thalboden rasch bis zu 400 *m* Seehöhe, so dass zwischen Klein Kahn und Saara ein breiter, wenig geneigter sumpfiger Sattel entsteht, welcher das Teplitz-Karbitzer Kohlenbecken mit dem Eulauer Thale verbindet. Auf einer Seite steigt das Erzgebirge zur Nollendorfer Höhe steil an, auf der anderen Seite erhebt sich, ziemlich deutlich als orographische Einheit ausgeprägt, das Mittelgebirge mit dem Kahnberg (500 *m*, Fig. 981). Der ganze Flügel bildet ein viereckiges Plateau, welches nach *SO* und *NO* zwei kurze

Bergrücken entsendet und im Südwesten von einer Stufe von Vorbergen umgeben wird. An seinem Aufbaue betheiligt sich wesentlich Basalt und Basalttuff, zum Theil aber auch Kreide- und Tertiärgebilde, während Phonolith nur untergeordnet auftritt. Das Plateau erhebt sich steil über die Umgebung und steigt namentlich an den Rändern hoch an. Die höchsten Punkte sind hier der Gatschkenberg (548 *m*), die Hutberge von Königswald (529 *m*), der flachgewölbte Lerchenberg (615 *m*) *W* von Ohren und der phonolithische ruinengekrönte Blankensteinberg (545 *m*). Der nordöstliche Rücken, welcher vom Lerchenberg abzweigt, theilt sich in mehrere Glieder und endet in den malerischen bewaldeten Bergkuppen: Hopfenberg (515 *m*), Hutberg (498 *m*) und Pfaffenberg (351 *m*). Der von Ohren gegen *SO* sich wendende Rücken zieht gegen Barken und wird hier Sieben Berge (437 *m*) genannt. An ihn schliesst sich der Rücken von Leissen, welcher im Harre Berg (494 *m*) endigt, und südlicher der von der Plankensteinburg abzweigende Rücken an, welcher in die schroffe Felswand des Ziegenberges (397 *m*) ausläuft.

Wie das Duppauer Gebirge so wird auch das Leitmeritzer Mittelgebirge ringsum von isolirten Bergkegeln umgeben, die man im Norden bis oben am Kamme des Erzgebirges, im Süden aber bis in der Mitte Böhmens antrifft. Wir können nur einige nennen, so zunächst am linken Ufer der Elbe den Steinberg bei Katharinaberg, den Lichtenwald bei Fleyha, den Spitzberg bei Schönwald, den schon erwähnten Kahleberg bei Eulau, ferner die kleinen Kuppen am Fusse des Erzgebirges bei Strahl, Turn, Kulm, während im Süden der Rip oder Georgsberg (454·6 *m*), der Schlaner Berg (Salzberg), und der Vinařitzer Berg bei Kladno am weitesten in das Land vorgeschoben sind. Hieher gehören auch die Basaltadern im mittelböhmischen Cambrium und Obersilur. — Am rechten Ufer der Elbe ragen zahlreiche Bergkegel und domförmige Kuppen über das Kreideplateau empor, und zwar im Süden des zusammenhängenden Mittelgebirges in der Umgebung ven Dauba, Melnik, Mscheno, Böhm. Leipa, Reichstadt, Gabel und Zwickau, als auch im Norden, zumal in der Rumburg-Schluckenauer Grenzausbuchtung. Die namhaftesten der hier zu nennenden Basalt- und Phonolithberge haben schon bei der Schilderung des böhm. Sandsteingebirges Berücksichtigung gefunden. Es

seien noch besonders erwähnt: die Kuppen um Auscha, der Alt Perstein (470 *m*) bei Dauba, die Mikkenhaner Steine bei dem gleichnamigen Dorfe, der Eichberg (452 *m*), Petzberg (450 *m*), Bornayberg (443 *m*) und Buchberg (474 *m*), welche die grosse Hirschberger Teichebene umgeben, der Rollberg (696 *m*) bei Niemes, die Berge um Zwickau und Reichstadt (Spitzberg (447 *m*), Slaviček (535 *m*), Kamnitzberg, Laufberg (485 *m*), Schmiedeberg (568 *m*), Limberg (664 *m*) u. a.) und die Berge zwischen Zwickau und Oschitz — Kutichberg, Schlossberg, Falkenberg (632 *m*), Mühlstein, Johnsberg, Hochwaldberg (751·5 *m*), Raubschloss, Fuchsberg, Pfaffenstein — von den näheren; der Chlomek *N* von Melnik (281 *m*), die Kuppen um Mscheno, Weisswasser (namentlich die beiden Bösige, 600 *m*), Hühnerwasser und Aicha (Devin 437 *m*, Hirschberg 474 *m*) von den entfernteren. Besonders interessant sind hier zwei stundenweit bei Böhm. Aicha gegen Hühnerwasser zu verfolgende Basaltgänge, welche als sog. Teufelsmauern (bei Sobaken 515 *m*) in Gestalt mehrere Meter hoher, aus horizontalen eckigen Säulen aufgebauter Wände das Sandsteinplateau überragen.

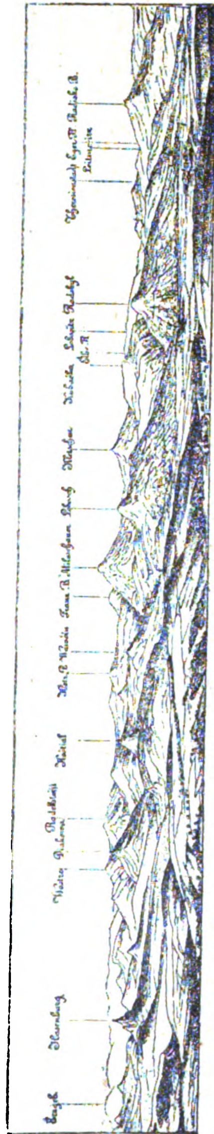


Fig. 982. Leitmeritzer Mittelgebirge vom Georgsberge (Řip) bei Raudnitz gesehen. Nach *K.* Ritt. v. *Kořistka.*

Nördlich vom centralen Theile des Mittelgebirges erheben sich ebenfalls zahlreiche isolirte Kuppen über das angrenzende Terrain, so der Poppenberg, Rosenberg, Huttenberg (469 *m*) zwischen Tetschen und Böhm. Kamnitz, der Kaltenberg (736 *m*), Schindelhengst (648 *m*), Irigberg zwischen letzterer Stadt

und Kreibitz. Von den Bergkegeln, welche das Rumburger Granitgebirge krönen, verdienen der Tanzplan (597·4 *m*), Wolfsberg (589·8 *m*), Plissenberg (501·8 *m*) und Botzenberg (538·6 *m*) ihrer Höhe und schönen domförmigen Gestalt wegen besondere Erwähnung. Im Uebrigen ist S. 1250 zu vergleichen.

Das S e m i l e r G e b i r g e besitzt keinen centralen, zusammenhängenden Stock, sondern besteht aus einer Anzahl von einander getrennter Rücken und weithin verstreuter isolirter Bergkuppen, die im orographischen Sinne zusammengefasst werden müssen, obwohl sie ihrer Entstehung nach verschiedenen geologischen Epochen angehören. Es sind nämlich zum Theil Porphyr- und Melaphyrberge, die bei der Beschreibung des nordböhmischen Postcarbons hinreichende Berücksichtigung gefunden haben; zum Theil Basaltkuppen, derer hier in aller Kürze gedacht sein mag. Als Grenzscheide zwischen dem Semiler Gebirge und dem Mittelgebirge mag das Iser- und Neissethal angenommen werden.

Dementsprechend würden zum nördlichsten Theile des Semiler Gebirges die Basaltberge der Friedländer Grenzausbuchtung und des südlicheren Isergebirges gehören. Um den Nordrand des Isergebirgsmassivs zieht sich in weitem Bogen eine Kette von Basaltdurchbrüchen und bildet eine Reihe schöner Bergkegel, wie namentlich den Hohen Hein (491 *m*, Fig. 89), Steinmerichberg (418 *m*), den Friedländer Schlossberg (340 *m*), Rösselberg (400 *m*) und Humerichberg (510 *m*) *N* von Schönwald. Im Bereiche des Isergebirgsgranitites ragt besonders am südlichen Rande des Maxdorfer Rückens der schöne Basaltkegel „Keuliger Buchberg“ (854 *m*) und ihm gegenüber der von allen Seiten freie scharfe Kegel des Spitzberges (817 *m*) zwischen Tannwald und Albrechtsdorf hervor. Im Iserthale von der Mündung der kleinen Iser am Fusse des Buchberges einige Kilometer abwärts, befindet sich das mineralogisch interessante Terrain, wo im angeschwemmten Quarzsand, Gruss und Gerölle Körner von Titaneisen (Iserin), Rubin, Saphir, Zirkon, Pleonast u. s. w., oft noch mit deutlicher Krystallform, gefunden werden, woraus zu urtheilen wäre, dass diese Edelsteine aus der Nähe (vielleicht aus dem Basalt) stammen.

Die zum Semiler Gebirge zu zählenden Basaltberge im Innern Böhmens östlich von der Iser haben zum

Theil schon Erwähnung gefunden (S. 1212 ff. und 1254 ff.), worauf hiemit verwiesen sei. An die dort genannten Rücken und Berge schliessen sich einige Kuppen bei Sobotka (Humprecht, 340 *m*, Čeřovka), bei Walditz und Eisenstadtl *NO* von Jičin an.

Zu den entferntesten gehören die Basaltkuppen bei Hřídelec und Lány in der Bělohrader Niederung *SO* von Neu Paka, der Kunětitzer Berg (333·8 *m*) bei Pardubitz und der Gang der von hier südwärts über Spojil bis Vystrkov ausläuft, sowie die beiden kleinen Kuppen Koschumberg und Chlomek bei Luže *SW* von Hohenmauth in Ostböhmen.

Oligocaen und Miocaen.

Das Oligocaen ist in Böhmen nur im nördlichen Ablagerungsgebiete vertreten und zwar nur durch seine beiden oberen Stufen: das Mittel- und Oberoligocaen, da Gebilde, die man kaum mit Recht zum Unteroligocaen gezählt hat, auf ganz geringe Vorkommen im äussersten Norden des Landes beschränkt sind. Die Ablagerungen sind durchwegs Süsswasserbildungen, die auf das Vorhandensein ausgedehnter Süsswasserbecken im Bereiche des heutigen Kegelgebirges hinweisen, welche zu derselber Zeit dort bestanden, als das benachbarte Sachsen zum Theil vom Oligocaenmeere bedeckt war.

Die jüngste Tertiärformation, das Neogaen, wird in zwei Hauptstufen: das Miocaen und Pliocaen eingetheilt, von welchen in den tertiären Süsswasserablagerungen Böhmens nur das M i o c a e n vertreten ist. In Südböhmen werden die tertiären Ablagerungen sämmtlich zum Miocaen gezählt und in Nordwestböhmen umfasst dasselbe jene an mächtigen Braunkohlenflötzen so reichen Bildungen, welche wohl vornehmlich erst n a ch den gewaltigen Basalteruptionen zum Absatze gelangten Nichtsdestoweniger darf man dem von REUSS und JOKÉLY eingeführten Eintheilungsprincipe, wonach für die Gliederung der nordböhmischen Braunkohlenablagerungen die Basalteruptionen von ausschlaggebender Bedeutung sein sollen, nur ganz im Allgemeinen zustimmen, indem diese Eruptionen nachweislich zu verschiedenen Malen erfolgten und somit in bestimmter Weise als „b a s a l t i s ch e P e r i o d e“ eigentlich nur ein gewisser Abschnitt der langandauernden Epoche der wiederholten Basalteruptionen, wohl

jener der intensivsten Eruptionsthätigkeit, bezeichnet werden sollte, von welchem Uebereinkommen dann natürlich auch die Begriffe „vor- und nachbasaltische Periode" abhängen würden. Aus diesem Grunde werden wir diese Bezeichnungen im Folgenden nur nebenbei anwenden.

Das Tertiär im Nordwesten Böhmens bildet drei von einander deutlich getrennte Ablagerungen, die nach den grösseren Städten, um welche sie sich ausbreiten, benannt wurden. Es sind: 1) die Egerer Ablagerung, 2) die Falkenauer Ablagerung und 3) die Saaz-Dux-Leitmeritzer Ablagerung. In der letzteren ist das Tertiär typisch entwickelt und wir werden daher mit ihr die Beschreibung desselben beginnen und hieran dann die Beschreibung der Miocaenablagerungen Südböhmens und des marinen Miocaens an der östlichen Landesgrenze anschliessen, zunächst aber die angeblich unteroligocaenen Gebilde kurz besprechen. Bei dem sehr engen Zusammenhange der oligocaenen und miocaenen Schichten in den nordwestböhmischen Braunkohlenablagerungen müssen wir, um die Uebersichtlichkeit der Darstellung nicht zu gefährden, davon absehen, in jeder Partie beide Formationen einzeln zu behandeln.

a) Das Oligocaen und Miocaen in Nordböhmen und am Fusse des Erzgebirges.

Das Unteroligocaen? in Nordböhmen greift aus der Lausitz (Zittauer Ablagerung) auf böhmisches Gebiet herüber. Die bezüglichen Gebilde liegen dem Granit auf und werden selbst wieder von mächtigen diluvialen Ablagerungen bedeckt, unter welchen sie nur in schmalen Streifen zu Tage treten. Sie wurden von Krejčí zum Unteroligocaen gestellt und beiläufig mit dem Ligurien parallelisirt. Indessen ist, soviel mir bekannt, zur Begründung dieser Ansicht nichts absolut Ueberzeugendes vorgebracht worden, und dürften diese Ablagerungen wohl besser zum Mitteloligocaen einzubeziehen sein.

Ein Streifen erstreckt sich in der Gegend von Friedland beiderseits entlang des Wittigflüsschens, auf dessen linkem Ufer bei Weigsdorf in einer Teufe von 25 *m* ein in thonige Schichten eingelagertes, etwa 3 *m* mächtiges Braunkohlenlager angefahren wurde. Dasselbe ist in zwei Bänke gesondert und führt theils Lignit, theils minderwerthige Moorkohle. Der Abbau wird ziemlich rege betrieben.

Ein anderer Zug des Unteroligocaens? begleitet in der Grottauer Gegend den Neissefluss. Hier liegen auf dem Granit- und Gneissgrundgebirge Sand- und Thonschichten, denen drei nicht sehr mächtige Braunkohlenflötze eingelagert sind. Auf diese im Ganzen etwa 4 *m* mächtige Stufe folgen 6 Meter Thon und Sand, worauf wieder eine etwa 10 *m* mächtige kohlenführende Abtheilung folgt, in welcher fünf Braunkohlenbänke unterschieden werden können. Die tiefsten und obersten Bänke enthalten ziemlich gute Braunkohle (Lignit), die Mittelbänke aber zum Theil unbrauchbare erdige Moorkohle. Einige früher bestandene Gruben sind schon aufgelassen, nur in Görsdorf wird gearbeitet. (Vergl. S. 1431.)

Saaz-Dux-Leitmeritzer Braunkohlenablagerung. Dieselbe breitet sich als hügeliges Flachland südlich vom Erzgebirge zum Mittelgebirge, und vom Duppauer Basaltgebirge im Westen, beziehungsweise von den Orten Chiesch, Waltsch, Maschau, Radonitz, Kaaden, Klösterle nordostwärts über Podersam, Priesen, Saaz, Komotau, Postelberg, Brüx, Bilin, Dux, Teplitz, Aussig, Bensen bis Böhm. Kamnitz und in einzelnen Partien auch noch weiter bis zum Lausitzer Gebirge aus. Im grössten Theile dieser mehrfach unterbrochenen und von mächtigen, kaum merklich gewellten diluvialen und alluvialen Ablagerungen bedeckten Erstreckung ruht das Mitteloligocaen auf Baculitenplänern der Priesener Kreideschichten (S. 1330), zum Theil aber auch unmittelbar auf dem Urgebirge.

Das Liegendste der Ablagerung bilden Sandsteine, welche der Beobachtung nur an gewissen Stellen zugänglich sind, wie namentlich im Elbethale und in dessen Nebenschluchten zwischen Lobositz und Tetschen, um Lewin bei Auscha, um Bensen und Sandau. Diese Sandsteine gehen stellenweise in Conglomerate über und schliessen schichtweise fast hornsteinartige Süsswasserquarzite ein oder enthalten einzelne harte quarzige Partien. welche nach der Auswitterung in losen Blöcken auf der Oberfläche verstreut herumliegen; jedoch ist es noch keineswegs ganz sicher, dass alle diese Sandsteine, welche nur undeutliche Pflanzenreste enthalten, wirklich zum Tertiär gestellt werden dürfen. Sie könnten ihrer Lagerung nach auch den Chlomeker Schichten (S. 1336) angehören.*) Erwiesenermassen oligo-

*) Wolf und Becker stellen auch die Sandsteine von Koje-

caen sind nur die Sandsteine am Nordrande der Erstreckung bei Ober Leutensdorf, Salesiushöhe bei Ossegg, Komotau, Tschernowitz und am Kleinen Purberg, welche hier hoch über das Durchschnittsniveau der Ablagerung gehoben erscheinen. Auch in diesen kommen harte quarzreiche Partien vor, wie z. B. bei Ossegg, Tschernowitz, Kaaden, Radigau u. a., welche stellenweise wohlbestimmbare Pflanzenpetrefacten (bei Ossegg Versteinerungen von Süsswassermuscheln) führen, aus denen sich ihr mitteloligocaenes Alter (Tongerische Stufe) ergibt. Namentlich im Sandstein am Kleinen Purberg finden sich Pflanzenreste oft in unglaublicher Menge.



Fig. 983. Gliederung der sog. Saazer Schichten Jokély's.

Auch am entgegengesetzten südlichen Rande bei Satkau, Michelob, Holleditz und Liebeschitz, gegen Tuchořitz zu, kommen mürbe, von einzelnen quarzigen Schichten durchsetzte Sandsteine zu Tage, welche jedoch nur annäherungsweise als Analogon der Komotauer Sandsteine gedeutet werden dürfen, da sie keine entscheidenden Petrefacten geliefert haben. Wohl sind aus einer über dem Sandstein liegenden etwa 20 *cm* mächtige Schieferthonschicht 10 Pflanzenarten genannt worden,*) durch welche indessen die ältere Ansicht, dass diese Gebilde dem Miocaen angehören könnten, palaeontologisch noch nicht hinreichend widergelegt ist. Freilich kann man sich diese Vorkommen am Tage im Zusammenhange mit jenen im Liegendsten der Ablagerung an vielen Stellen angefahrenen Sandsteinen denken, welche als ältestes Glied der Braunkohlengebilde Böhmens entschieden vormiocaenes Alter besitzen. Bestimmt aber darf

titz und aus der Kaadener Gegend, die oben (S. 1277) der Korytzaner Stufe eingereiht wurden, zum Tertiär, wobei sie sich aber nur auf die Gesteinsähnlichkeit berufen können.

*) J. Kušta, Věst. král. české spol. náuk. 1889, pag. 223.

man zum Mitteloligocaen die plastischen Thone mit zahlreichen Pflanzenabdrücken zählen, welche bei Priesen unweit Bilin in den das Kohlenflötz unterteufenden Sandstein eingelagert sind, sowie die ebenfalls pflanzenführenden Quarzsandsteine aus dem Pfarrbusch bei Schüttenitz *N* von Leitmeritz. Die Sandsteine, deren Mächtigkeit 5—10 *m* beträgt, werden namentlich um Tschernowitz, am Katzenhübel zwischen Komotau und Görkau, auf der Salesiushöhe (424 *m*) und bei Strahl *SO* von Klostergrab in zahlreichen Steinbrüchen als Steinmetzmaterial und zur Erzeugung von Mühlsteinen gewonnen, wegen der stellenweise starken Zerklüftung des Gesteines sind aber grosse Werksteinblöcke nicht überall zu erlangen.

Weit grössere Ausdehnung und Mächtigkeit als der Braunkohlensandstein, besitzt im Saazer Gebiete der Ablagerung jener weiter hinauf folgende Schichtencomplex, welchen Jokély Saazer Schichten (Fig. 983) benannt hat. Er besteht aus einer Wechselfolge von meist weissen oder gelblichen Quarzsanden und mehr minder sandigen Schieferthonen oder auch massigen, z. Th. plastischen und pyritführenden Thonen, deren Gesammtmächtigkeit an einigen Stellen über 100 *m* betragen dürfte. Ihre Hauptverbreitung fällt in den südöstlichen Theil der Ablagerung. Zwischen Lippenz und Podersam ruhen sie direct auf Kreide- oder Postcarbongebilden. Nordwärts reichen sie bis Polehrad, Hawran, Wodierad, und lassen sich über Priesen und Liebisch bis Tschachwitz verfolgen. Das Verhältniss der Sand- zu den Thonschichten ist ein veränderliches, indem bald jene, bald diese vorherrschen. Jene enthalten häufig feine Sandschiefer, diese Schieferthone, welche beide reich an Pflanzenresten sind und gewöhnlich Braunkohlenflötze einschliessen, welche abgesehen von der geringen Mächtigkeit auch wegen der schlechten, mulmig-thonigen Qualität der Kohle in der Regel nicht abbauwürdig sind. Gewisse pyritreiche schieferige Schichten, deren Mächtigkeit z. B. am Nordrande des Kaaden-Strösauer Rückens 20 *m* beträgt, können als Allaunschiefer verwendet werden. Die Lagerungsverhältnisse der Saazer Schichten sind an den meisten Thalgehängen der Beobachtung sehr gut zugänglich. Ueber und unter den Braunkohlenflötzen finden sich stellenweise Lagen oder Nester von thonigem Brauneisenstein oder Sphaerosiderit. Die entsprechenden Gebilde fehlen in der Biliner Gegend ganz und im Leitmeritzer Gebiete besitzen sie nur geringe Entwickelung.

Alle bisher erwähnten Bildungen werden zum Mitteloligocaen gestellt und als vorbasaltisch betrachtet.

Hierauf folgen meist wohlgeschichtete Basalttuffe, welche einerseits in Basaltconglomerate, anderseits in Schieferthone übergehen und vielfach von Basaltadern durchsetzt werden oder in mächtigen Lagen mit Basalt abwechseln, wovon man sich am besten an den steilen Gehängen des Elbethales bei Aussig überzeugen kann. Stellenweise, und zwar auf der rechten Seite der Elbe häufiger als auf der linken, sind den Tuffen kleine Kohlenflötze eingeschaltet, welche oft von Basaltadern durchsetzt und eigenthümlich verändert sind. Am schönsten sind diese Verhältnisse bei Salesel *NO* von Gross Priesen am rechten Elbeufer entwickelt. Hier wurden durch Bergbau 13, bei sanft nordöstlicher Neigung mit einander parallele Flötze von 10 bis 65 *cm*

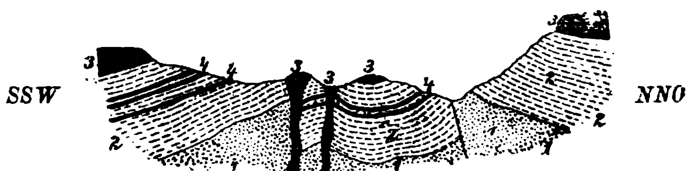


Fig. 984. Profil durch die Braunkohlenablagerung zwischen Blankersdorf und Hermsdorf.
Nach *J. Jokély.*
1 Quarzsandstein. *2* Basalttuff u. dgl. *3* Basalt *4* Glanzkohle.

Mächtigkeit angefahren, die durch 12 bis 20 *m* mächtige Basalttufflagen von einander getrennt werden. Die Kohle ist vorzügliche Glanzkohle von schwarzer Farbe, muscheligem Bruche, lebhaftem Asphaltglanz, ziemlicher Festigkeit und hoher Heizkraft, weshalb sie als sog. Salonkohle besonders gesucht und geschätzt wird. (Vergl. S. 1416). Sehr beachtenswerth sind die zahlreichen Basaltgänge, welche die Tuffe und Kohlenflötze durchbrechen. Dieselben lassen sich in zwei Systeme bringen, da ihre Streichungsrichtung theils eine südnördliche, theils eine ostwestliche ist, somit beide sich fast unter einem rechten Winkel schneiden, welche Verhältnisse übrigens überall im Basaltgebiete bestehen.

Auf der Höhe von Proboscht erhebt sich der Phonolithberg Holaikluk, an welchen Tuffe, die zwei Kohlenflötze einschliessen, angelagert sind. In diesen Tuffschichten ist eine Menge von Pflanzenabdrücken enthalten, welche auf oberoligocaenes Alter (Aquitanische Stufe) verweisen.

Am rechten Elbeufer sind Braunkohlenflötze im Basalttuff an vielen Stellen nachgewiesen worden, der Abbau wurde aber zumeist wegen geringer Mächtigkeit und grosser Unregelmässigkeit der Lagerung bald eingestellt. Solche Vorkommen sind bei Hlinai, am Fusse des Geltschberges bei Lewin, bei Lukowitz, Gross Zinken, Ober Schönau, Wernstadt, Blankersdorf und Liebeschitz bei Auscha bekannt. Die Verhältnisse bei Blankersdorf werden durch das Profil Fig. 984 veranschaulicht.

Im nördlichsten Erstreckungsgebiete bei Warnsdorf sind im Basalttuff, welcher mit festem Basalt abwechselt, ebenfalls schwache Kohlenflötze eingelagert. Das Liegende bildet der Granit des Lausitzer Gebirges. Dieses Vorkommen ist wegen der palaeontologischen Funde, die hier gemacht worden sind, von besonderem Interesse. Die Pflanzenreste, welche im Kohlenschiefer häufig sind, entsprechen der Aquitanischen Stufe des Oberoligocaens im niederrheinischen Braunkohlengebiete.

Bei Freudenheim *S* von Böhm. Kamnitz, dann bei Markersdorf und Algersdorf sind ebenfalls im Kohlenschiefer sehr beachtenswerthe Funde von Thierresten (vergl. S. 1382 ff.) gemacht worden.

Bemerkenswerthe Fundorte von Basalttuffen sind in der Gegend von Bilin zwischen Luschitz, Schichhof und Mireschowitz, wo die wohlgeschichteten, mit Conglomeraten und festen Basalten wechsellagernden Tuffe unmittelbar auf Baculitenplänern abgelagert sind und Einlagerungen eines blaugrauen Kalkmergels und bunten Halbopals enthalten, worin zahlreiche Pflanzenabdrücke und Thierreste vorkommen. Weiter westlich sind Tuffe namentlich in der Umgebung von Kaaden und Schlackenwerth verbreitet, wo man bei Tschachwitz, am Purberg, in den Thälern von Radonitz, Rosengarten, Horn, im Egerthale bei Wikletitz usw. die Wechsellagerung von Basalttuffen und Conglomeraten mit festen Basaltlagen gut beobachten kann. Besonders am Purberg und an dem gegenüberliegenden Schöbaberg wird durch diese Wechsellagerung die mit einem Festungswerke vergleichbare Form bedingt, da die in senkrechte Säulen abgesonderten festen Basaltlagen mauerartige Terrassen, die Tuffe und Conglomerate dazwischen aber sanfte Böschungen bilden. (Fig. 985.) Bei Tschachwitz führen die Tuffe Opale und Halbopale und an mehreren Stellen, z. B. bei Gösen, Atschau, Männelsdorf usw. ist ihnen G r ü n e r d e

(Seladonit) eingelagert. Der gewöhnliche Verband derselben mit den Begleitschichten ist aus dem Profil Fig. 986 ersichtlich. Die Grünerde, theils sehr rein und plastisch, theils mehr minder durch Bestandtheile des Nebengesteines verunreinigt, ist ein als Anstrichfarbe gesuchter Handelsartikel (Kaadener Grün), welcher durch geregelten Bergbau gewonnen wird. Die Lagen der Grünerde werden Flötze genannt. Das Einfallen derselben ist sehr wechselnd und zum Theil sehr steil, so dass sich das Vorkommen der Grünerde als Begleiterscheinung bedeutender Störungen erweist, welche wohl die raschere Zersetzung der augitischen Gesteine, welcher die Grünerde ihre Entstehung verdankt, begünstigten. Meist gibt es mehrere sog. Flötze, von welchen aber in der Regel nur das oberste abbauwürdig ist. Die etwa 5—30 *cm* mächtige Grünerde liegt entweder ganz in Basalttuff oder sie

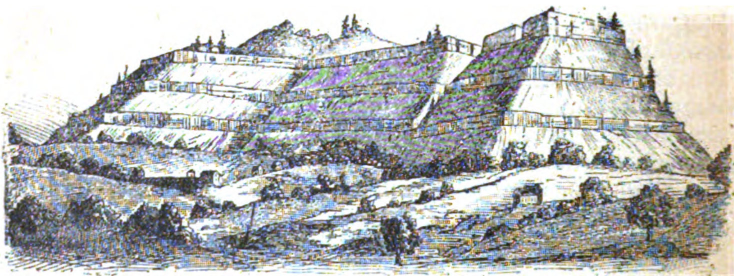


Fig. 985. **Der Purberg bei Kaaden.**

wird von ihm nur überlagert, aber von einer Kalkmergelschicht unterteuft. Die Zusammensetzung ist nach K. von HAUER's Analyse*) eine sehr ähnliche wie jene der berühmten Grünerde vom Monte Baldo.

Bei Waltsch pflegen Klüfte des Basalttuffes mit Hyalith überzogen zu sein. Wohl vom gleichen oberoligocaenen Alter, wie im Wesentlichen die Basalttuffe, dürften auch die mehrach vorkommenden Diatomaceenschiefer (Polir- und Saugschiefer) sein.

Die meistens an organischen Einschlüssen sehr reichen und aus lauter Diatomaceenpanzern bestehenden Diatomaceenschiefer sind gewöhnlich den Basalttuffen eingelagert. Man kennt viele Fundstellen derselben, von welchen mehrere angeführt werden mögen. Am rechten Ufer der Elbe trifft

*) Sitzber. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 845.

man sie bei Zierde unterm Geltschberg *S* von Lewin, weiters *N* von Leitmeritz bei Skalitz (Mentauer Forsthaus) und bei Kundratitz, wo sie namentlich am Westabhange des Winterberges am Tschersinger Bach*) in Wechsellagerung mit braunem Saugschiefer den Basalttuffen und Conglomeraten eingelagert sind; ferner oberhalb des Bärenberges bei Binowe und an der starken Krümmung der von Sulloditz nach Salesel führenden Strasse, wo sie am östlichen Bergabhange im Liegenden eines ausbeissenden schwachen Braunkohlenflötzes auftreten und sich durch eine besonders reiche Flora und Fauna auszeichnen**). Am jenseitigen Ufer der Elbe ist ein vorzüglicher Fundort am Fahrwege von Seesitz nach Aussig oberhalb Schönpriesen***), wo die Diatomaceenschiefer nebst einer reichen Flora auch Insectenreste geliefert haben. Am bekanntesten aber ist das Vorkommen von Polierschiefer am sog. Trippelberge bei Kutschlin (Fig. 893). Hier liegen auf den Kreidegebilden Thone und Schieferthone mit Einlagerungen von Süsswasserkalkstein, worauf dann der Saugschiefer folgt, der einerseits in weichen Polierschiefer, anderseits in Halbopal übergeht und aus lauter mikroskopischen Panzern von Diatomaceen besteht und Thierreste, sowie besonders reichlich Pflanzenabdrücke einschliesst.

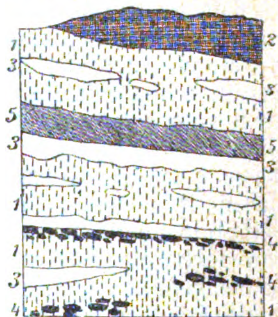


Fig. 986. Profil durch das Grünerdelager bei Atschau.
1 Basalttuff. — *2* Basalt. — *3* Kalkmergel. — *4* Brauneisenstein oder Sphaerosiderit. — *5* Grünerdeflötz.

Als wichtiges Glied dürften vielleicht theilweise zum Oberoligocaen, vorwaltend aber zum Untermiocaen die Süsswasserkalksteine zu zählen sein, welche in beschränkten Lagern den Basalttuffen an mehreren Orten eingeschaltet sind, oder im Verbande mit denselben vorkommen. An einigen Stellen allerdings, wo sie früher in Steinbrüchen aufgeschlossen waren, findet man heute kaum noch Spuren derselben. Dies gilt zunächst von dem Vorkommen am Abhange des Raud-

*) R. Raffelt, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 359.

**) V. Bieber, Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. LXXXII. Wien 1880, pag. 102. — G. Laube, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880. — J. Wentzel, die Flora des tertiären Diatomaceenschiefers von Sulloditz im böhm. Mittelgebirge. Sitzber. d. k. Akad. d. W. LXXXIII. Wien, 1881, pag. 241.

***) D. Stur, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1866, pag. 138.

neyberges *N* von Kostenblatt (*O* von Bilin) und am Todtenberge südwestlich von diesem Orte, von welchen Bergen nach Reuss ein hier bestehendes, von Süsswasserkalk ausgefülltes Becken eingeschlossen wurde. Gegenwärtig vermag man die Richtigkeit dieser Auffassung kaum zu prüfen, da man fast nur noch am Wege gegen Lintschen Spuren bräunlicher Kalkschiefer, begleitet von dunklen Hornsteinlagen, antrifft. Aehnlich verhält es sich mit dem Vorkommen von Süsswasserkalkstein *SW* von Bilin bei Kollosoruk.

Der Kalkeinlagerungen im Basalttuff der Kaadener Gegend ist schon gedacht worden (S 1365). Unter analogen Verhältnissen treten Süsswasserkalke im Basalttuff am Galgenberge bei Waltsch und bei Wärzen auf. Besonders wichtig ist das Vorkommen bei Tuchořitz, wo der Süsswasserkalkstein unmittelbar auf turonen Kreideschichten auflagert. Er ist von hellgelber oder weisser Farbe, leicht, eignet sich vorzüglich zur Maltebereitung und wird in grossen Brüchen gewonnen. Er ist sehr reich an Versteinerungen, zumal Süsswasser- und Landschnecken, welche allem Anscheine nach zum grösseren Theile für Böhmen eigenthümlich sind, aber immerhin eine mindestens theilweise Parallelisirung dieser Kalke mit der Mainzer Stufe (Untermiocaen) begründen lassen. In neuester Zeit wurde am Kamme des Erzgebirges bei Stolzenhann *S* von Katharinaberg ein kleines Vorkommen von tertiärem Süsswasserkalk entdeckt, welches ebenfalls Schneckenreste geliefert hat, deren von B. Klika übernommene Bearbeitung noch nicht zu Ende gediehen ist.

Alle erwähnten, mit den Basalttuffen im Verbande stehenden Gebilde wurden in der sog. basaltischen Stufe zusammengefasst und zum Oberoligocaen gestellt. Da jedoch die Basalteruptionen und Tuffanhäufungen nach der Ablagerung des unteren Braunkohlensandsteines begonnen und wahrscheinlich während der ganzen Tertiärepoche sich mehrmals wiederholt haben, also keine bestimmte und scharf zu begrenzende Zeitdauer bezeichnen, so kann das oben angegebene Alter der bezüglichen Bildungen nur als beiläufig bestimmt angenommen werden, solange es durch eingehendere, vergleichende zoo- und phytopalaeontologische Studien nicht genau festgestellt wird.

Dort, wo Basalttuffe entwickelt sind, nämlich im Bereiche der grossen Basaltmassen des Mittelgebirges und des Duppauer Gebirges, auf denselben, sonst aber direct auf dem Liegendsandstein ruht eine in der ganzen Ablagerung

ziemlich gleichbleibende Schichtenreihe von thonig sandigen, lettigen, zuweilen schieferigen oder auch in Schotter übergehenden Schichten, in deren Liegendzone ein bis 40 *m* mächtiges Braunkohlenflötz auftritt, welches durch Zwischenmittel in Bänke zerlegt wird, die stellenweise so von einander getrennt sind, dass mehrere Flötze über einander entwickelt zu sein scheinen.

Theils durch unterirdische Sättel, theils durch Ausläufer des Mittelgebirges und spätere Erosionswirkung wird die ganze Ablagerung in mehrere muldenförmige Theile und einzelne isolirte Partien zerlegt, welche in der Reihenfolge von Südwest nach Nordost kurz besprochen werden mögen. Es sei aber sofort bemerkt, dass nach den bisherigen Beobachtungen die Ablagerungsbedingungen aller dieser Theile wesentlich die gleichen waren.

Im westlichsten (Kaadener) Gebiete lassen sich nach Becker zwei vollständig getrennte parallele Braunkohlenmulden feststellen, von welchen die nördlichere, weit wichtigere bei Brunnersdorf beginnt und sich über Deutsch-Kralup, Komotau, Wurzmes bei einer durchschnittlichen Breite von 6 bis 7 *km* ununterbrochen gegen Brüx erstreckt, während die südlichere, etwa 3 *km* breite Mulde im *W* bei Winteritz und Radonitz beginnt, sich über Fünfhunden, Pohlig, Wikletitz, Negranitz, Tenetitz ausdehnt und sich *NO* von Holletitz aushebt.

Die Ablagerung der Schichten ist in beiden Mulden völlig gleich. Man trifft vom Tage abwärts zunächst gelblichgraue kurzklüftige Letten, unter welchen graue, oft in Schieferthon übergehende Letten lagern; darunter in Begleitung der Kohlenflötze und zwischen denselben „weissschwarze Letten, die sehr schwefelkiesreich und in Folge ihrer leichten Entzündbarkeit die gefährlichsten Feinde des Bergmannes sind. Sphaerosiderite oder sog. Kohlensteine finden sich sowohl über als in den Kohlenflötzen und kommen nicht selten in denselben Sphaerosideritmetamorphosen von Baumstämmen und plattgedrückten riesigen Farnstämmen, die mit Glanzkohle umgeben sind, vor.“ Während nun in der Gegend von Brunnersdorf bis Tuschmitz-Deutsch-Kralup unter der Liegendfllötzpartie graue und grünlichgraue sehr kurzklüftige Letten lagern, die bei Tuschmitz durch Sphaerosideriteinlagerungen bemerkenswerth sind, zeigen die Aufschlüsse, dass weiter im Inneren der Mulde, dieselbe Flötzpartie direct auf Saazer Schichten lagert. Eine ganz analoge Lagerung ergeben die Aufschlüsse der Süd-

mulde: während von Radonitz bis Fünfhunden einerseits, dann von Winteritz, Weinern bis Fünfhunden anderseits die Flötzpartie auf Basalttuff, der sich hier in einem schmalen Rücken einschiebt, lagert, liegt dieselbe von Fünfhunden an am Südrande auf Saazer Schichten, am Nordrande bis Tschermich auf bunten Thonen, und dann ebenfalls bis zum nordöstlichen Aushub auf Saazer Schichten. — Bezüglich der die Kohlenflötze begleitenden kiesreichen Schieferthone sei bemerkt, dass sie namentlich am nördlichen Ausgehenden schon in früheren Zeiten vielfach gewonnen und zur Alaunfabrication verwendet wurden. Die durch den Verwitterungsprocess gebildeten schwefelsaueren Salze werden vom Wasser ausgelaugt und machen dasselbe völlig ungeniessbar. So ist durch Ansammlung solchen Wassers in einem von Löschhaufen umgebenen Terrain mit verfallenen Gruben bei Komotau ein kleines „Totes Meer" entstanden, in welchem kein Lebewesen existiren kann.

In der Nordmulde ist am westlichen Rande nur ein mächtiges Flötz vorhanden. Durch Einlagerung von Letten wird dasselbe in der nordöstlichen Fortsetzung bis Komotau und am südlichen Rande in ein schwaches Oberflötz (erstes Flötz) und zwei mächtige Liegendflötze (zweites und drittes Flötz) getheilt. *NO* von Komotau wird durch eine unterirdische Erhebung ein Abschnitt in der Ablagerung gekennzeichnet indem sich jenseits des Rückens die Flötze zersplittern und zugleich eine Aenderung der Qualität der Kohle eintritt. Im westlichen Theile der Mulde liegt unter der Kohle Letten, der hier auf Gneiss, am Südrande aber auf buntem Thon lagert. In der Priesener Gegend hebt sich der Letten heraus und das dritte (tiefste) Flötz lagert fernerhin sowohl am Rande als in der Mitte der Mulde auf Saazer Schichten. Die Mächtigkeit der Hangendschichten beträgt 15—120 *m*, der Flötzpartie sämmtlicher drei Flötze 24—33 *m* (nur bei Wurzmes 50 *m*), der Kohle 8—17 *m*. Die Qualität der Kohle ist im Allgemeinen gleich, wechselt jedoch manchmal in kurzen Abständen. Beschwerlich ist die bedeutende Grubenfeuchte der Kohle (bis 28%), welche ein rasches Anbrennen derselben verhindert und der Qualität Einbusse thut.

Das Gesagte sei durch einige Belege aus der Kaadener und Komotauer Gegend des Näheren erläutert: Bei Brunnersdorf stösst das Kohlenflötz am Thalrande gegen Gneissgerölle ab, wodurch es wahrscheinlich wird, dass das Eger-

thal und seine Seitenthäler nach Ablagerung der oberen Braunkohle entstanden sind und dass sich die Thalsohle später durch Ablagerung von Geröllе bis zu ihrem jetzigen Niveau wieder erhöht hat, wie denn hier noch die ganze Oberfläche von einer 4 *m* mächtigen Gneissgeröllschicht bedeckt wird. Bei Brunnersdorf ist das ganze Flötzausgehende in mulmige Kohle verwittert. *N* und *NO* von Wistritz sind mehrere Tagbaue angelegt. Auch bei Tuschmitz *O* von Kaaden treten Flötzausbisse zu Tage aus, jedoch wird hier Grubenbau betrieben. Das Profil des Josef Oswald-Schachtes ergab folgende Schichtenreihe (die Mächtigkeit in Metern) vom Tagekranz abwärts: Ackerkrume und Lehm 1·90, gelber Letten 2·84, grauer Letten und Schieferthon 36·40, feste Kohle mit Lettenstreifen (sog. erstes Flötz) 0·95, schwarzer Letten mit Glanzkohle 2·84, gelber Letten 0·15, schwarzer Letten 0·81, gelber Letten 0·30, schwarzer Letten mit Glanzkohle 0·31, Kohlenbank 2·84, schwarzer Letten 0·47, Kohlenbank (im unteren Theile wurden Alligator-Knochen und Schilder, nach D. Stur wahrscheinlich zu *Alligator Darwinii* gehörig, gefunden) 2·16, schwarzgrauer Letten mit Stein 0·15, Kohlenbank 2·71 (die letzteren Kohlenbänke bilden zusammen das zweite Flötz), schwarzer Letten mit Kohlenstreifen 0·28 (enthält sehr reichlich *Planorbis solidus*; auch Froschextremitäten wurden nach D. Stur gefunden), gelber Letten 1·66, schwarzer Letten mit Kohlenstreifen 0·15, feste Kohlenbank 1·13, schwarzer Letten 0·13, grauer und schwarzer Letten 2·61, Kohle 1·03, grauer Letten 0·03, Kohle 3·34, schwarzer Letten 0·07, Kohle 1·82 (die letzteren drei Kohlenlagen werden als drittes Flötz bezeichnet), grünlichgrauer mürber Letten mit weissen kalkigen Einschlüssen und Sphaerosideriten mit *Carpinus*-Blättern (nach D. Stur) 10·43, hellgrauer Letten 4·56 *m*. Im Ganzen wurden 15·98 *m* Kohle durchteuft.

Bei Priesen *S* von Komotau ist das I. Flötz mulmig, das II. und III. zusammengerückt, nur durch Lettenstreifen getrennt. Bei Prenzig ergibt sich eine vollständige Uebereinstimmung mit dem angeführten Profil vom Jcsef Oswald-Schachte. Das dritte Flötz zeigt an vielen Punkten, z. B. bei Pösswitz, Wurzmes, Eidlitz, Puschenbelz usw. (*O* bez. *SO* von Komotau) eine Zersplitterung in viele wenig mächtige Bänke.

Die Verhältnisse der Südmulde gleichen in Allem jenen der Nordmulde. Im höheren Niveau derselben, im westlichen

Theile, ist auch nur ein Kohlenflötz entwickelt, welches direct auf Basalttuff lagert (in der Nordmulde auf Gneiss), weiterhin ergibt sich auch eine Dreitheilung der Kohlenablagerung, die jedoch weniger mächtig und bedeutend mehr durch Letten zersplittert ist als in der Nordmulde. Die Mächtigkeit der Hangendschichten beträgt 7—70 *m*, der Flötzpartie 23—41 *m*, wovon auf Kohle entfällt: bei Fünfhunden 8·57 *m*, bei Holletitz 8·20 *m*. Die Kohle ist meist erdiger als in der Nordmulde.

Noch besonders zu erwähnen sind die Erdbrände (Brandschiefer, ausgebrannte Letten), welche in der Kaaden-Komotauer Ablagerungspartie an mehreren Orten vorkommen und wiewohl sie kein selbstständiges Glied der Formation vorstellen, doch besonderes Interesse erregen. Sie treten meist am Rande der productiven oberen Schichtenabtheilung auf, nur selten ragen sie in dieselbe hinein und in der Regel ist ihr Vorkommen mit hügelförmigen Erhebungen verbunden, weil das gebrannte Material der Verwitterung und Erosion grösseren Widerstand zu leisten vermochte als die umgebenden Letten. Vielleicht kann auch eine Erhebung von Innen angenommen werden. Man trifft Brandschiefer *O* von Wistritz, *SW* von Milsau, zwischen Tuschmitz und Liebisch, *O* von Liebisch, *NW* nahe bei Priesen, in Zuscha (auf der kleinen Kuppe steht die Kirche), nahe bei Hoschnitz, zwischen Hoschnitz und Klein Priesen, in Trupschitz (Kirchenhügel), *N* von Komotau, *NO* von Tschermich am linken Egerufer bei Dehlau in der Rachel vom Bräuhause hinauf gegen Horschenitz. In der oberen Rachel ist der Uebergang von rothem in gelben und grauen Letten vorzüglich zu beobachten. In 38 *m* Teufe liegt hier das Kohlenflötz, welches abgebaut wird. Es ist in manchen Fällen sicher, dass die Enstehung der Brandschiefer auf Flötzbrände, die durch Selbstentzündung der zu Tage ausgehenden kiesreichen Kohle oder Schiefer entstanden sein mögen, zurückzuführen ist. Immerhin ist es auffallend, dass die zuerst angeführten fünf Vorkommen am Nordrande, die beiden zuletzt genannten aber am Südrande der grossen, durch den Granulitrücken entlang der Eger gekennzeichneten Kaaden-Strösauer Spalte liegen und direct zu den Brüxer Basalten zu führen scheinen.

Dieselben Schichtenglieder wie in dem westlichsten Theile der Saaz-Dux-Leitmeritzer Braunkohlenablagerung erscheinen auch in den östlicheren Partien, weshalb wir uns bei Beschreibung derselben kürzer fassen können.

In der Ablagerungspartie zwischen dem Erzgebirge und den Brüxer Phonolith- und Basaltbergen ist das Braunkohlenflötz namentlich am nördlichen Rande sehr mächtig entwickelt. Die Lagerung ist im Allgemeinen muldenförmig, indem das Flötz und die Schichten vom nördlichen Rande steil, vom südlichen Rande flach, doch ebenfalls deutlich, gegen die Mitte verflächen, allein mehrfache und sehr bedeutende Störungen beeinffussen im Einzelnen die Lagerungsverhältnisse in hohem Grade. (Fig. 992; in JOKÉLY's Profil Fig. 987 vom J. 1857 ist in dieser Partie noch kein Kohlenflötz eingezeichnet, wiewohl die sonstigen Verhältnisse im Wesentlichen richtig dargestellt sind). Auch von Südwesten, von Seestadtl und Görkau her verflächt das Kohlenflötz gegen Norden. Im Profil Wiesenberg-Georgenthal-Tschausch-Rösselberg bei Brüx liegt das Braunkohlenflötz nach H. WOLF im Ausgehenden am Erzgebirge 350 *m* über See, im Muldentiefsten 60 *m* über See und im Ausgehenden an den Brüxer Bergen 275 *m* über See; im nördlicheren Profil Ober Leutensdorf-Wiese-Ratschitz-Prohn-Schladnigberg aber sinkt das Flötz von 350 *m* über See im Ausgehenden am Erzgebirge auf

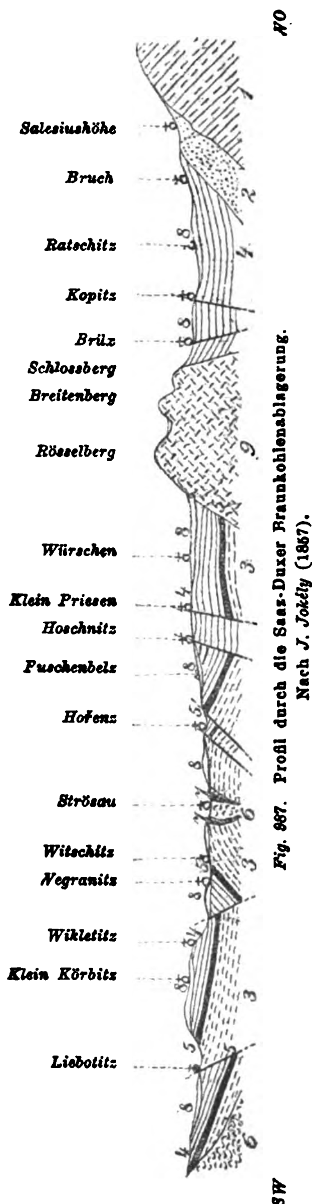


Fig. 987. Profil durch die Saaz-Duxer Braunkohlenablagerung. Nach *J. Jokély* (1857).

1 Krystallinische Schiefer des Erzgebirges. 2 Unterer Quarzsandstein. 3 Saazer Schichten (untere Abtheilung). 4 Lignitführende Schieferthone (obere Abtheilung). 5 Braunkohlenflötze. 6 Basalttuff. 7 Basalt. 8 Diluvium. 9 Phonolith.

120 *m* unter See im Muldentiefsten und steigt dann wieder auf 300 *m* über See im Ausgehenden am Mittelgebirge. Die Mächtigkeit des Flötzes, welches durch zahllose Schächte abgebaut wird, beträgt im nördlichen Theile an mehreren Stellen bis 40 *m*, in der Regel ist die Mächtigkeit aber geringer. Gewiss nur in Folge einer Dislocation wurde das Flötz bei einer Bohrung südlich von Kopitz sogar 130 *m* mächtig gefunden.

Gegen Nordosten hängt die Brüxer Partie mit der Dux-Teplitzer Braunkohlenablagerung zusammen, von welcher im Osten durch den isolirten Strisowitzer Basaltrücken die kleine Kulmer und Arbesauer Mulde abgetrennt wird, während im Nordwesten zwischen Kosten und Hundorf Kreidegebilde und Basalttuffe eine Scheidegrenze der Ossegg-Duxer Partie gegenüber vorstellen. Demgemäss zerfällt die ganze Ablagerung in drei Theile: Das Duxer Becken im Westen, die Teplitzer Mulde in der Mitte und die kleine Kulm-Arbesauer Mulde im Osten.

Das ausgedehnte Duxer Becken hängt, wie schon erwähnt, mit der westlicheren Brüxer Ablagerungspartie zusammen und erstreckt sich südwärts buchtförmig bis über Bilin in das basaltische Mittelgebirge hinein aus. Auch hier bildet die Braunkohle ein häufig sehr mächtiges Flötz, welches auf weissen und bunten Thonen auflagernd, von lockerem Sand und Hangendschieferthon bedeckt wird. Nur in der Ossegger Gegend und bei Bruch befindet sich über dem Hauptflötz noch ein etwa 2 *m* mächtiges Flötz nahe unter Tage. Im vom Spitzberg über Herrlich, Lang Ugest, Preschen bis Bilin geführten Profil liegt das Kohlenflötz im Ausgehenden am Erzgebirge 450 *m* über See, im Muldentiefsten 60 *m* unter See und im Ausgehenden am Fusse des Mönchbusch im Mittelgebirge 375 *m* über See. Im etwas östlicher geführten Profil von Alt Ossegg über Liptitz und Kutterschitz zum Klumberg bei Bilin kommt das Kohlenflötz in Folge von Verwerfungen bei Liptitz bis nahe zu Tage. (Fig. 992). Noch weiter östlich hebt sich das ganze Flötz empor, da es im Profil vom Wolfstein über Strahl, Kosten und Hundorf im Ausgehenden am Erzgebirge 330 *m*, im Muldentiefsten 225 *m* und im Ausgehenden am Mittelgebirge 300 *m* über See angetroffen wird.

In der Teplitzer Mulde ist im Allgemeinen ebenfalls nur ein Kohlenflötz entwickelt, welches namentlich bei Türmitz, Schönfeld, Karbitz und Maria Schein lebhaft abgebaut

wird; aber stellenweise findet auch hier eine Zweitheilung des Flötzes statt, wie z. B. in dem vom Ladowitzer Bache durchzogenen Gebiete *N* von Hostomitz (*SW* von Teplitz). Das untere (normale) Flötz ruht hier auf weissem und buntem Thon und wird von Hangendletten überlagert, worauf das zweite, schwächere Flötz folgt, welches nach H. WOLF direct vom Diluvium bedeckt wird. (Fig. 988). Beachtung verdient, dass ebenfalls nach WOLF's Darstellung das Kohlenflötz bei Schwaz *S* von Teplitz den turonen Kreideschichten unvermittelt aufliegt. Die von anderer Seite geäusserte Auffassung, als ob das hiesige Kohlenlager von Basalt bedeckt gewesen sei, ist aber nicht richtig, da die vermeintliche Decke nur Basalt- und Tuffgeschiebe von den benachbarten Bergen waren.

In den besprochenen grossen beckenartigen Ablagerungen wird das Braunkohlenflötz von weissen oder bunten Thonen unterlagert, welche theils auf Basalten und Basalt-

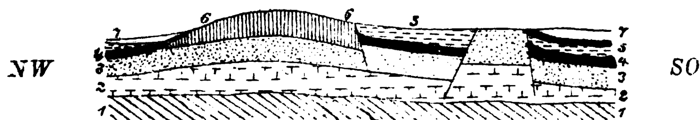


Fig. 988. **Profil durch den Sobrusaner Erdbrandhügel.**
1 Gneiss. — 2 Kreideplåner. — 3 Bunter Thon. 4 Braunkohlenflötz. 5 Hangendletten 6 Erdbrand. — 7 Diluvialer Lehm.

tuffen, vornehmlich aber auf Kreideschichten ruhen. Bedeckt wird die Braunkohle stellenweise von lockerem Sand (Schwimmsand) und Schotter, der sich selten zu einem schütteren Sandstein oder zu Conglomerat mit eisenschüssigem Bindemittel verfestigt. Wegen seiner grossen Wasserdurchlässigkeit ist der Schwimmsand, welcher z. B. bei Maria Schein eine Mächtigkeit von 4 bis 6 *m* erreicht, dem Bergbaue sehr gefährlich. Sonst wird das Braunkohlenflötz von Schieferthon oder Letten überlagert, welcher gewöhnlich von dunkelbrauner oder grauer Farbe ist, in der Flötznähe bituminös wird, oder in festen eisenschüssigen Schieferthon, sog. Kohlenstein übergeht, der beim Bergbau wegen seiner Festigkeit als vortrefflicher Deckenstein geschätzt wird. Seine Mächtigkeit beträgt stellenweise bis 6 *m*. Der Letten pflegt recht wasserhältig zu sein, besitzt aber nur geringe Plastizität und kann daher nur in untergeordnetem Maasse technisch verwendet werden. Dem Hangendletten gehören auch die an den Ausläufern des Mittelgebirges viel-

fach vorkommenden **Erdbrände** an, deren Entstehungsursache oben (S. 1372) angedeutet wurde. Es sind meist roth oder gelb gebrannte Letten, zuweilen auch zusammengesinterte und verschlackte graublaue oder anders gefärbte Thonmassen oder sog. **Porzellanjaspis**. Alle diese Gebilde führen stellenweise zahlreiche Pflanzenreste. Die ausgedehntesten Erdbrandlager befinden sich bei Wteln *SO* von Brüx, in der Gegend von Dux namentlich bei Schellenken und Sobrusan (Fig. 988), in der Umgebung von Bilin besonders bei Kosel, dann jenseits des basaltischen Gebirges in der Launer Gegend, hauptsächlich bei Vršowitz, ferner in der Umgebung von Teplitz bei Wisterschan und Neuhof und in der Türmitzer Gegend bei Kleische. Endlich die Braunkohle selbst ist theils holzige und muschelige Kohle, meist aber

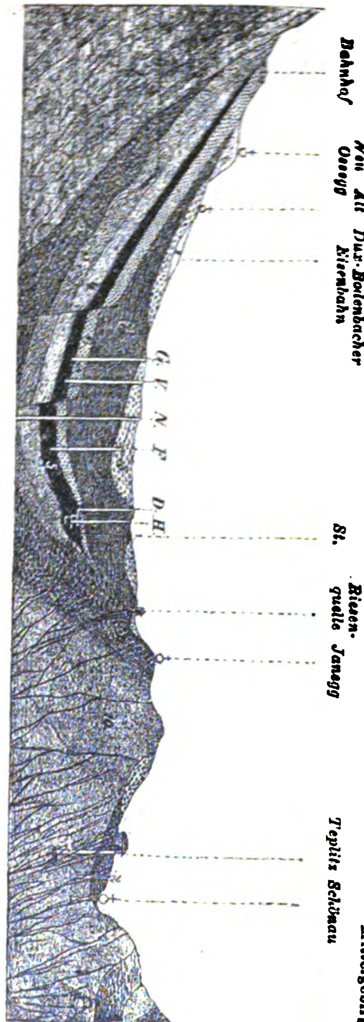


Fig. 989. Profil durch die Teplitzer Braunkohlenablagerung. Nach *K.* Ritt. *v. Kořistka.*

1 Gneiss. — *2* Turone Pläner. — *3* Liegendsandstein und Quarzit. *4* Weisse und bunte Thone. *5* Braunkohlenflötz. *6* Sand und Sandstein. *7* Hangendletten. — *8* Schotter. — *9* Alluvium. — *10* Porphyr von zahlreichen Klüften durchsetzt. — *11* Porphyrconglomerat — *12* Phonolith.
G Gisela-, *V* Victoria-, *N* Nelson-, *F* Fortschritt-, *D* Döllinger-, *H* Hilfsschacht — *St.* Stelle, wo der Wassereinbruch im J. 1879 erfolgte.

etwas erdig, — ein in enormen Massen angehäuftes, vorzügliches Heizmaterial. Die Flötzmächtigkeit wächst in der Regel von den Rändern gegen das Muldentiefste an. Die grösste Mächtigkeit dürfte etwa 40 *m* betragen, in den Tagbauen der Dux-Bodenbacher Eisenbahn bei Liptitz ist das Flötz 33 *m* mächtig. Am Ausgehenden ist die Kohle meist locker, russig und nicht verwerthbar. Stellenweise wird sie reichlich von Markasit durchsetzt und besonders in den Liegendbänken pflegt sie unrein zu sein. Pflanzenreste sind in der Kohle selten erhalten, dagegen trifft man in der Deckenschwarte der Duxer Tagebaue ziemlich häufig verkohlte Stammstücke von Nadelhölzern. Die auf Bruchflächen der Duxer Braunkohle ersichtliche holzähnliche Flaserung scheint aber ein blosses Druckphaenomen zu sein. In dieser Kohle kommt ein fossiles Harz (Duxit*) vor.

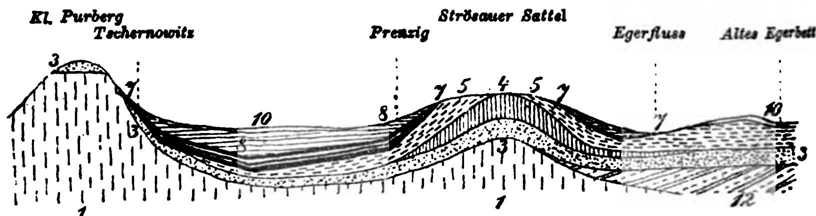
Der Bergbau wird nicht nur durch die zahlreichen Verwerfungen, sondern auch durch andere Unregelmässigkeiten der Lagerung und damit zusammenhängende Erscheinungen beeinflusst, beziehungsweise erschwert. Hieher gehören die sog. Lettenkämme, Russkämme und Russschwielen. Die ersteren sind emporgepresste Letten, welche das Kohlenflötz quer durchsetzen und in der Regel mit Verwerfungen zusammenhängen. Da sie die Oberwässer aufhalten oder ablenken können, ist die Erkenntniss ihrer Richtung für den Bergbau von grosser Wichtigkeit. Russkämme sind Klüfte in der Kohle, welche mit Kohlenreibsel und Lettenmasse angefüllt sind. Aus demselben Material bestehen die Russschwielen, nur dass deren Richtung eine ganz unregelmässige ist. Auch von offenen Spalten wird die Kohle durchsetzt, welche dem Bergbau gefährlich werden können, weil sie Wasser in die Gruben leiten und durch Luftzufuhr die Grubenbrände fördern. Die Russklüfte und die kiesreiche Kohle sind besonders leicht entzündlich und verursachen namentlich in den wenig tiefen Muldentheilen häufig Brände.

Hier sei auch der oben (S. 392 bis 399) eingehend besprochenen Ossegg-Teplitzer Gruben- und Quellenkatastrophen des J. 1879 und 1887 neuerdings gedacht, zu deren Erläuterung das Profil Fig. 989 dienen mag, welches hier erst eingeschaltet wird, weil es die Lagerung in der Teplitzer Braunkohlenmulde deutlich erkennen lässt. Es zeigt

*) C. Dölter, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 145.

zugleich, dass die das Tertiärgebirge durchsetzenden Klüfte auch in den Porphyr fortsetzen und mit dessen Zerklüftung im Zusammenhange stehen (vergl. S. 394).

Dieselben Verhältnisse, welche wir in den grossen Partien der Saaz-Dux-Leitmeritzer Braunkohlenablagerung kennen gelernt haben, bestehen mehr minder vollkommen auch in den kleinen Partien, welche sich an die besprochenen grossen anreihen. Die kleine Kulm-Arbesauer Mulde ist schon genannt worden. — Südlich von den Brüxer Phonolithbergen breiten sich von Hawran und Welmschloss über Steinwasser in die Umgebung von Saidschitz braunkohlenführende Thon- und Schieferthonablagerungen aus, die eine ziemlich selbständige Mulde bilden, die zur Gänze den mitteloligocaenen Saazer Schichten JOKÉLY's entsprechen soll.



NW *Fig. 990.* Profil durch die Nord- und Südmulde des Kaadener Theiles der Saaz-Dux-Leitmeritzer Braunkohlenablagerung. *SO*
Nach *H. Becker.*

1 Gneiss und Granulit. — *3* Sand u. Sandstein. — *4* Bunte Thone. *5* Saazer Schichten. *7* Braunkohlenflötze. *8* Hangendletten. *10* Alluvialer (Gneiss-) Schotter. *12* Kreide.

Die Mächtigkeit des Kohlenflötzes beträgt durchschnitttlich 3 *m*. Die Unterlage des Tertiärs bildet hier theils Basalttuff, theils Baculitenthon, der ebenso wie die Schieferthone reich an Schwefelkies ist. Durch Zersetzung dieses letzteren und der magnesiahaltigen Silicate der Basaltgesteine ist die Möglichkeit der Bildung von Bittersalz (schwefelsaurer Magnesia) geboten, welches denn auch im Quellwasser besonders an gewissen Stellen sehr reichlich vorhanden ist. Das Saidschitzer Wasser und die hiesigen Pulver haben als Gesundheitsmittel weite Verbreitung gefunden. — Etwas westlicher bei Wteln und Skyritz *S* von Brüx liegt auf Basalt und Basalttuff eine ganz kleine, leider zum Theil ausgebrannte Braunkohlenablagerung, in welcher die Flötzmächtigkeit 8 *m* beträgt. — Auch weiter nordöstlich bei Luschitz und Kollosoruk ruht ein ausgebranntes Braunkohlenlager südlich

von den dortigen Basaltmassen theils auf Basalttuffen, theils auf Baculitenthonen, während weiter östlich bei Meronitz *SSO* von Bilin unter ähnlichen Verhältnissen ein 4 *m* mächtiges Moorkohlenflötz entwickelt ist. Hier erscheint auch in einer kleinen Ablagerung direct auf senonem Baculitenthon ein Conglomerat, welches Halbopale und Serpentingeschiebe mit eingewachsenen Pyropen nebst Granulit-, Gneiss- und Glimmerschieferbrocken, sowie einem dolomitischen Bindemittel mit eingestreuten Pyropen, enthält, die hier ehemals gewonnen wurden. Diese Ablagerung scheint indessen nicht tertiären Alters zu sein. — Bei Nechwalitz *SO* von Teplitz hat sich eine kleine isolirte Partie erhalten, die vornehmlich Moorkohle in einem bis über 20 *m* mächtigen Flötz führt. — Südlich von hier, jenseits des Bielaflusses im Innern des Mittelgebirges erscheinen einige isolirte Tertiärschollen: bei Radzein, Schima, in der Paschkopole zwischen Wellemin und Boreslau und bei Schallan. Letztere Ablagerungspartie ist die grösste. Alle ruhen theils auf Kreidepläner, theils auf Gneiss. Sie liefern keine besonders gute Braunkohle und die Flötzmächtigkeit ist gering. Alle erwähnten isolirten Partien dürften dem Mittel- und Oberoligocaen, also der Liegendzone der ausgedehnten Ablagerung entsprechen.

Die *Lagerung* in der ganzen Saaz-Dux-Leitmeritzer Braunkohlenablagerung ist im Allgemeinen

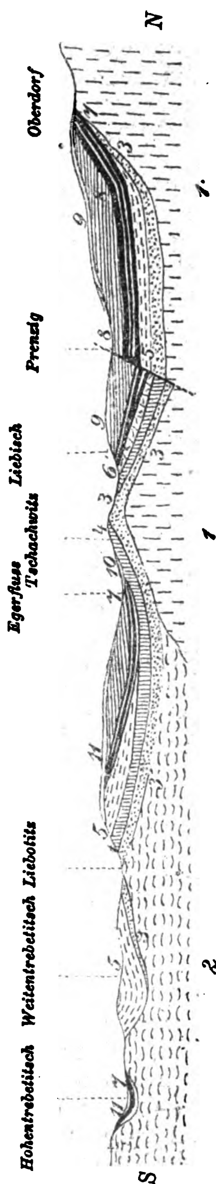


Fig. 891. Profil durch die getheilte Südmulde u. Nordmulde des westlichen Theiles der Saaz-Dux-Leitmeritzer Braunkohlenablagerung. Nach *H. Becker.*

1 Gneiss und Granulit. — 2 Basalttuff. 3 Sand u. Sandstein. 4 Bunte Thone. 5 Saazer Schichten. 6 Liegendletten. 7 Kohlenflötze. 8 Hangendletten. — 9 Diluvium (Kies, Lehm). — 10 Alluvium (Gneissschotter). 11 Alluvium (Basaltschotter).

eine ziemlich einfache, muldenförmige, da alle Schichtenglieder vom nördlichen als auch vom südlichen Rande gegen die Mitte einfallen, wobei das Verflächen vom Nordrande her fast durchwegs bedeutend steiler ist als jenes an der südlichen Begrenzung. Das Muldentiefste wird aber, wie aus den oben gemachten Angaben erhellt, in den verschiedenen Ablagerungspartien in Folge von Aufwölbungen des Grundgebirges in sehr verschiedener Tiefe erreicht, woraus sich schon Abweichungen in der Lagerung ergeben. Dieselben bewirken eben, dass die ganze zusammenhängende Ablagerung in eine Anzahl Mulden zerlegt werden kann. Am höchsten erhebt sich der, die Teplitzer Mulde, welche die Umgebung von Mariaschein und Karbitz bis Türmitz einnimmt, von der Duxer Mulde trennende unterirdische Rücken, denn hier beträgt das Muldentiefste zwischen Kosten und Hundorf nur 25 *m* und am nördlichen Gehänge des Herrenhübels tritt in Folge dessen das tiefste Glied der Ablagerung, der Liegendsandstein, auf einer ziemlich weiten Strecke zu Tage. Auch ist hier die Mulde zwischen dem Erzgebirge und dem Teplitzer Porphyr am meisten eingeengt. Die unterirdischen Rücken, welche die einzelnen Mulden trennen, verqueren die entlang des Erzgebirges gestreckte Ablagerung. Verfolgt man aber das Muldentiefste in allen Theilen dieser letzteren, so kann man nicht verkennen, dass dasselbe durchaus in einer zum Erzgebirgsrücken parallelen Linie hinzieht, welche den grossen Bruch am Fusse des Gebirges bezeichnet.

Mehr minder parallel zu diesem wird die Ablagerung übrigens in allen Theilen von einem ganzen System von Verwerfungen durchsetzt, welche im Einzelnen die Lagerungsverhältnisse allerdings wesentlich beeinflussen, wie sich aus den Profilen Fig. 984, 987, 988, 990, 991, 992 ergibt. In der westlichen Ablagerungspartie von Kaaden und Komotau sind aber locale Störungen, namentlich Russkämme, weit seltener als im östlichen Gebiete. In Folge des Umstandes, dass das Verflächen vom südlichen Rande gegen die Mitte äusserst schwach geneigt ist, trifft man in den nach Süden vorgeschobenen Ablagerungspartien das Kohlenflötz meist in fast schwebender Lagerung und verhältnissmässig nahe an der Oberfläche, so dass der Abbau mittels Tagebauen eingeleitet werden konnte, wie in der Biliner und in der Kaadener südlichen Mulde. In dieser letzteren sind die vorhandenen Störungen recht bedeutungslos und namentlich wird betont, dass die schroffen Gehänge

der Eger von Dehlau bis Strahn nicht durch Verwerfungen hervorgebracht seien.

In palaeontologischer Hinsicht ragt die Saaz-Dux-Leitmeritzer Braunkohlenablagerung durch ihren Reichthum hervor. Wir müssen uns jedoch darauf beschränken das Wichtigste anzuführen, wobei wir bezüglich der geologischen Verhältnisse der Fundorte und des Alters der einzelnen Schichtenglieder auf das oben Gesagte verweisen.

Von Säugethieren*) sind besonders zu nennen: ***Amphycion intermedius*** Meyer, ***Choerotherium Sansaniense*** Lart., ***Palaeomeryx Scheuchzeri*** Meyer, ***Palaeom. medius*** M., ***Hyotherium Meissneri*** M., ein ***Rhinoceros*** oder ***Aceratherium?*** und ***Cervus dicroceros*** Gerv., sämmtlich aus dem Süsswasserkalk von Tuchořitz; ***Rhinoceros?*** und ein unbestimmtes Nagethier aus dem Kalkstein von Waltsch, ***Anthracotherium*** sp. aus der Braunkohle von Lukowitz am Geltschberg, sowie von Warnsdorf, wo auch ***Aceratherium tetradactylum*** M. im Kohlenschiefer gefunden wurde, endlich ***Hyotherium Sömmeringi*** M. von Flahă und Winteritz bei Kaaden. — Von Vögeln**)

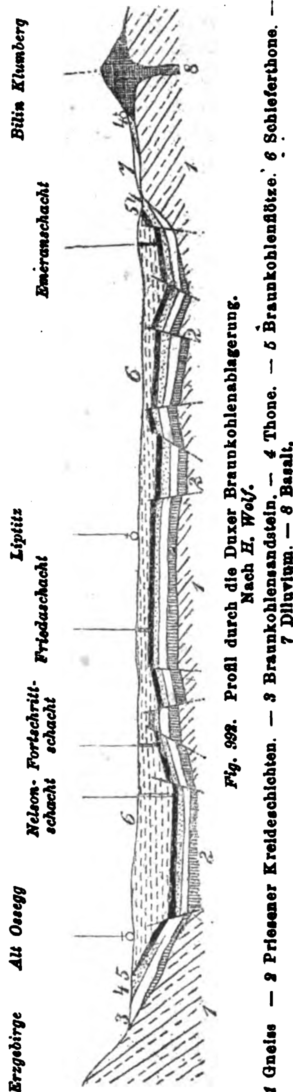


Fig. 992. Profil durch die Duxer Braunkohlenablagerung. Nach H. Wolf.
1 Gneiss — 2 Priesener Kreideschichten. — 3 Braunkohlensandstein. — 4 Thone. — 5 Braunkohlenflötze. 6 Schieferthone. — 7 Diluvium. — 8 Basalt.

*) Ausser den oben citirten Abhandlungen von A. E. Reuss sind namentlich zu vergleichen: H. v. Meyer, Fossile Decapoden, Fische, Batrachier u. Säugethiere aus den tertiär. Süsswassergebilden das nördl. Böhmen. Palaeontograph. II. 1852. — E. Suess, Ueber die grossen Raubthiere der österr. Tertiärablagerungen. Sitzber. d. kais. Akad. d. W. Wien. XLIII, 1861, pag. 217.

**) Fr. Bayer, Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1882, pag. 60.

wurden spärliche Knochenreste an den Tuffablagerungen von Warnsdorf als *Anas? basaltica* Bay. und aus dem Polirschiefer von Skalitz bei Leitmeritz als *Anas? Skalitzensis* Bay. beschrieben. — Von Reptilien sind Reste einer Süsswasserschildkröte (*Emys* oder *Trionyx*) aus dem Diatomaceenschiefer von Kutschlin und Krokodilreste aus der Braunkohle von Klösterle (welche möglicherweise ident sind mit dem oben erwähnten *Alligator Darwinii* von Tuschmitz)

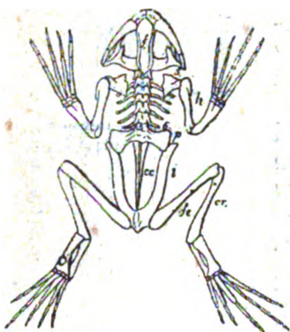


Fig. 993. Palaeobatrachus bohemicus H. v. Meyer.
Restaurirtes Skelet von oben. Etwa 1/2 nat. Gr.
f Frontoparietale, *h* Humerus, *cc* Coccygeum, *i* Os ilei, *fe* Femur, *cr* Os cruris.



Fig 994. Palaeobatrachus Goldfussi Tschudi.
1/2 nat Gr
Warnsdorf. Knochenbezeichnung wie in Fig. 993.

bekannt. — Von Amphibien*) wurden beschrieben: *Rana Luschitziana* M. aus dem Halbopal von Luschitz und aus dem Saugschiefer von Schönpriesen, *Palaeobatrachus bohemicus* Meyr. (Fig. 993) von Freudenheim und Markersdorf, *Palaeob. Goldfussi* Tschudi (Fig. 994) ebendaher, sowie aus den Basalttuffen von Warnsdorf, *Pal. Laubei* Bieb. (?) aus den

*) Vergl.: H. v. Meyer, Palaeontographica II. 1852, VII. 1860. — F. Bayer, *Palaeobatrachus bohemicus* H v. M. aus der Braunkohle von Freudenheim. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. W. 1880, pag. 284. — V. Bieber, Ueber zwei neue Batrachier der böhm. Braunkohlenform. Sitzber. der k. Akad. d. W. Wien, LXXXII, 1880, pag. 102. (Die verlässliche

Diatomaceenschiefern von Sulloditz, *Pal. diluvianus* Goldf. Var. *extensa* von Markersdorf, *Pal. Luedeckei* Wolt. ebendaher, *Palaeob. sp.* ind. von Lang Ugest? bei Bilin, *Asphaerion Reussi* H. v. M. von Markersdorf und *Protopelobates gracilis* Bieb. (?) von Sulloditz; ferner *Salamandra laticeps* Fr. von Markersdorf, *Triton basalticus* M. von Warnsdorf und *Triton opalinus* M. aus dem Halbopal von Luschitz bei Bilin. — Von Fischen seien angeführt: *Cyclurus macrocephalus* Reuss, *Aspius furcatus* Reuss, *Aspius elongatus*

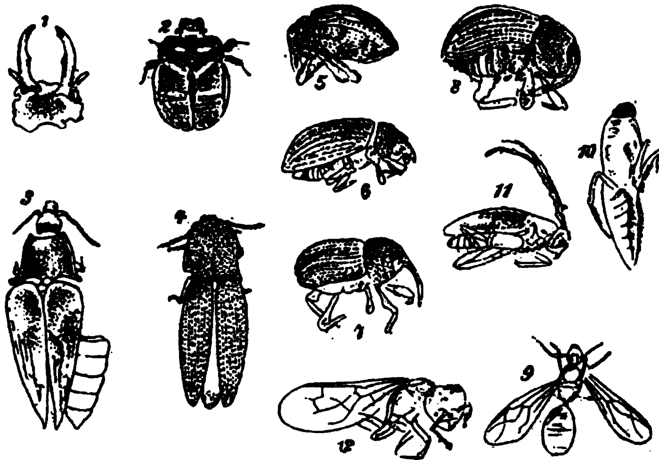


Fig. 995 bis *1006*. Insecten aus dem Polirschiefer von Kutschlin.
Nach *J. V. Deichmüller*.

1 Dorcus (*Eurytrachelus*) *primigenius* Dchm. Abdruck der Unterseite etwas verklein. — *2 Bolboceras tertiarium* Dchm. 2mal vergröss. — *3 Campsosternus atavus* Dchm. Wenig verklein. — *4 Elaterites dicrepidioides* Dchm. 1½mal vergröss. — *5 Thylacites rugosus* Dchm. Wenig vergröss. — *6 Anisorhynchus deletus* Dchm. — *7 Balaninus Geinitzi* Dchm. — *8 Chalcodermus Kirschi* Dchm. Fig. 6, 7, 8 sind 3mal vergröss. — *9 Oecophylla obesa radobojana* Herr. Fast natürl. Grösse. — *10 Notonecta Heydeni* Dchm 3mal vergröss. — *11 Mesosites macrophthalmus* Dchm. Wenig verklein. — *12 Hypoclinea Kutschlinica* Dchm. 2½mal vergröss.

M., *Perca lepidota* Ag. und *Perca uraschista* Reuss aus dem' Polirschiefer von Kutschlin, *Esox Waltschianus* M., *Leuciscus Stephani* M. und *Leuc. Colei* M. aus dem Süsswasserkalk von Waltsch, *Aspius furcatus* Reuss aus dem Kalk- und Quarzsandstein von Kostenblatt, *Leuciscus me-*

Bestimmung derselben wird von Bayer, Vesmír, 1882, pag. 245, sehr stark angezweifelt, weshalb wir oben Fragezeichen beifügten.) — W. Woltersdorf, Ueber fossile Frösche etc. Jahrb. d. naturw. Ver. zu Magdeburg, 1885 u 1886.

dius Reuss, *Leuc. Colei* Meyr. und *Leuc. acrogaster* Reuss aus dem Halbopal von Luschitz, *Leuc. brevis* Ag. von Warnsdorf und aus dem Polirschiefer von Skalitz bei Leitmeritz. — Von sonstigen Thierresten*) können hier nur die verbreitetsten oder bezeichnendsten namentlich angeführt werden. Von Insecten wurden gefunden: *Buprestis Friči* Nov., *Omalium* sp. und *Ptiorhynchus* sp. bei Warnsdorf, *Decticus umbraceus* Frič bei Freudenheim und 12 Arten (Käfer, Hymenopteren und Hemipteren) im Polirschiefer von Kutschlin, die in Fig. 995 bis 1006 abgebildet sind. Mollusken erscheinen am häufigsten im Süsswasserkalke der verschiedenen Fundorte, namentlich Tuchořitz, Lippen, Kostenblatt, Kollosoruk, Waltsch. Genannt seien: *Zonites semiplanus* Reuss, *Zon. algiroides* Reuss, *Vitrina intermedia* Reuss, *Succinea affinis* Reuss, *Helix deflexa* A. Br., *Hel. Zippei* Reuss (Fig. 1012), *Hel. robusta* Reuss, *Hel. osculum* Thom., *Hel. obtuse-carinata* Sandb., *Hel. euglypha* Reuss, *Hel. denudata* Reuss, *Hel. disculus* Br. (Fig. 1014), *Hel. lepida* Reuss (Fig. 1013), *Hel. involuta* Thom., *Bulimus complanatus* Reuss (Fig. 1007), *Glandina inflata* Reuss, *Gland. Sandbergeri* Thom. (Fig. 1009), *Clausilia polyodon* Reuss, *Claus. vulgata* Reuss, *Pupa turgida* Reuss (Fig. 1008), *Pupa intrusa* Slav. (Fig. 1016), *Vertigo callosa* Rss., *Vert. flexidens* Rss., *Planorbis solidus* Thom., *Plan. decussata* Rss., *Plan. declivis* Br., *Limnaeus subpalustris* Thom., *Lim. Thomaei* Reuss, *Ancylus decussatus* Reuss, *Carychium nanum* Sandb., *Pomatia Rubeschi* Reuss, *Acicula limbata* Reuss, *Valvata leptopomoides* Reuss (Fig. 1015), *Sphaerium pseudocorneum* Reuss, *Sph. prominulum* Reuss, *Sph. seminulum* Reuss. Von Crustaceen sind bekannt geworden: *Palaemon exul* Fr. von Kutschlin, *Archaeosphaeroma Friči* Nov. von Waltsch, *Candora polystigma* Reuss von Tuchořitz, *Cyp. grandis* von Mireschowitz bei Bilin, *Cypris nitida* Reuss und *Cypris angusta* Reuss von Kostenblatt.

---

*) Nebst den oben citirten Arbeiten von A. E. Reuss und Jokély sind zu vergl.: A. Frič, Archiv etc. I. 1869, pag. 276 und Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1872, pag 37. — A. Slavik, Beitrag z. Kennt. der tertiären Süsswasserkalkschichten von Tuchořitz. Archiv. etc. I. 1869, pag. 260. — O. Boettger, Revision der tertiär. Land- u. Süsswasser-Verstein. des nördl. Böhmens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XX., 1870, pag. 283. — O. Novák, Ueber eine neue Isopodengattung von Waltsch. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. W. 1872, pag. 39. — J. V. Deichmüller, Fossile Insecten aus dem Diatomaceenschiefer von Kutschlin. Nov. Acta Car. Leop. 42. Bd., Halle 1881.

Die Anzahl der aus den verschiedenen Schichtengliedern der Saaz-Dux-Leitmeritzer Braunkohlenablagerung bekannten Pflanzenarten ist sehr gross, was namentlich den fleissigen Arbeiten H. ENGELHARDT's *) zu verdanken ist. Wir müssen uns jedoch darauf beschränken eine Auswahl von Arten namentlich anzuführen. In den ältesten (mitteloligocaenen) Schichten kommen am häufigsten vor: *Pinus ornata* Brongt., *Abies hordeacea* Goepp., *Myrica acutiloba* Brongt., *Fagus Deucalionis* Ung., *Quercus furcinervis* Rossm., *Populus mutabilis* Heer (Fig. 1027), *Laurus primigenia* Ung. (Fig. 1019), *Cinnamomum polymorphum* Heer, *Magnolia Dianae* Ung., *Juglans Ungeri* Heer. — Von den zahlreichen oberoligocaenen und miocaenen Fundorten können nur einige etwas näher berücksichtigt werden. Pflanzenparasiten werden fast von allen Fundorten angeführt. Von Süsswasserdiatomeen kommen bei Warnsdorf am häufigsten vor: *Melosira arenaria* Moore, dann *Melosira distans* Ehbg., *Melos. varians* Ehbg., *Eunotia pectinalis* Dillw., *Eun. Arcus* W. Sm., *Eun. Veneris* Kg., *Navicula viridis* Ehbg., *Cymbella Ehrenbergii* Kg., *Tetracyclus ellipticus* Ehbg. und *Nitzschia amphioxys* W. Sm., während im Polirschiefer am Kutschliner Berg angeblich nur *Melosira distans* Ehbg. vor-

*) Tertiärpflanzen aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge. Nov. Acta Leop. Carol. Dresden 1876. — Ueber die foss. Pflanzen des Süsswassersandsteines von Tschernowitz. Ibid. 1878. — Beitrag zur Kenntniss d. Flora des Thones von Preschen bei Bilin. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1879, pag. 296. — Ueb. Pflanzenreste von Liebschitz und Putschirn. Ibid 1880, pag. 77. — Ueb. die Flora des Jesuitengrabens bei Kundratitz im Leitmer. Mittelgeb. Ibid. 1882, pag. 13. — Ueb. d. Flora der Tertiärsch. in d. Umgeb. v. Dux. Ibid. 1883, pag. 47.

Weiter handeln über die Flora dieser Ablagerung: C. v. Ettingshausen, Die fossile Flora von Bilin. I—IV. Denkschr. d k. Akad. d. W. Wien, 1867—69. — J. Krejčí, Zusammenstellung d. bisher in den nordböhm. Braunkohlenbecken aufgefund. und bestim. Pflanzenreste. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1878, pag. 189. — J. Taránek, Ueber d. Süsswasser-Diatomeen aus d. tertiär. Schichten v. Warnsdorf. Ibid. 1880, pag. 291. — Joh. Sieber, Zur Kenntniss der nordböhm. Braunkohlenflora. Sitzber. d. kais. Akad. d. W., Wien, LXXXII, 1880, pag. 67. — J. Wentzel, Die Flora des tertiär. Diatomaceenschiefers v. Sulloditz. Ibid. LXXXIII, 1881, pag. 241. — J. Velenovský, Flora d. ausgebrannten Letten von Vršovic bei Laun. Abhandl. d. kgl. böhm. Ges. d. W. 1882. — J. Kušta, Rostlinné otisky v třetihor. jílu Vřešťanském u Biliny. Sitzber. ders. Ges. 1888, pag. 453. — Otisky v třetihor. jílu u Sádku. Ibid. 1889, pag. 223. — Druhý seznam třetihor. rostlin z plast. jílu u Vřešťan, Ibid. pag. 347. (Die in diesen Mittheilungen gemachten Angaben über die Verbreitung der einzelnen Pflanzenarten sind zum Theil nicht zutreffend.)

kommen soll. — Von höheren Pflanzen sind für Salesel (S. 1364) bezeichnend: *Equisetum Braunii* Ung., *Sequoia Langsdorfii* Heer, *Taxodium distichum miocaenicum* Heer, *Alnus Kefersteini* Goepp., *Quercus chlorophylla* Ung., *Laurus Swoszowiciana* Ung., *Persea speciosa* Heer, *Vitex Lobkowitzii* Ett., *Diospyros brachysepala* A. Br., *Eugenia Apollinis* Ung., *Eucalyptus oceanica* Ung., *Acer trilobatum* Stbg. sp. (Fig. 1026), *Ilex cyclophylla* Ung. — Aus den Tuffen bei Pro-

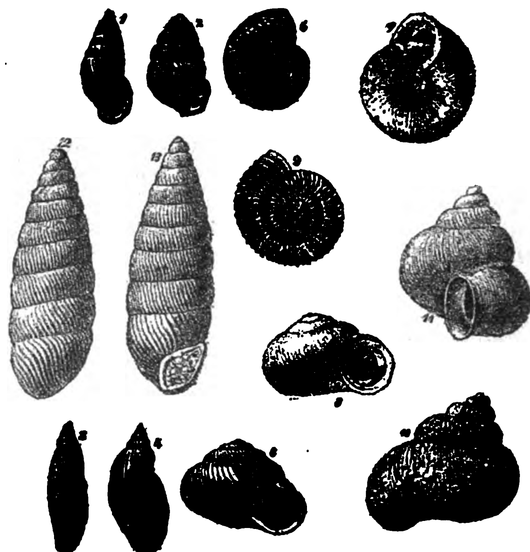


Fig. 1007 bis *1016*. **Mollusken der tertiären Süsswasserablagerungen Böhmens. Zum Theil nach *A. Slavík*.**

1 Bulimus complanatus Reuss. — *2 Pupa turgida* Reuss. — *3 Glandina Sandbergeri* Thom. — *4 Lymnaeus acutus* Thom. — *5 Planorbis sollidus* Thom. — *6 Helix Zippei* Reuss. — *7, 8 Helix lepida* Reuss. — *9 Helix disculus* A. Br. — *10, 11 Valvata leptopomoides* Reuss. — *12, 13 Pupa intrusa* Slav.

Fig. 1—6 beiläufig in natürl. Grösse, Fig. 7—13 etwa 3 bis 5mal vergrössert.

boscht (S. 1364) seien besonders genannt: *Libocedrus salicornioides* Ung., *Glyptostrobus europaeus* Brongt., *Smilax obtusangula* Heer, *Banksia haeringiana* Ett., *Cinchona Aesculapi* Ung., *Eugenia haeringiana* Ung., *Sterculia deperdita* Ett., *Cassia Berenices* Ung. — Von Warnsdorf (S. 1365) seien angeführt: *Taxodium dubium* Heer, *Myrica lignitum* Ung., *Quercus mediterranea* Ung., *Salix acutissima* Goepp., *Betula alboides* Eglh., *Planera Ungeri* Ett., *Carpinus grandis* Heer (Fig. 1018), *Carp. oblonga* Ung., *Sa-*

pindus falcifolius A. Br. — Von Kutschlin (S. 1367) sind 203 Pflanzenarten bekannt gemacht worden, welcher Reichthum aber noch übertroffen wurde durch die Funde im Jesuitengraben bei Kundratitz, wo theils im Polir- und Brandschiefer, theils im Basalttuff gegen 300 Pflanzenarten aufgesammelt wurden, u. zw. vornehmlich Papilionaceen, Celastrineen, Cupuliferen, Myrsineen und Rhamneen. 40 Arten sind überhaupt neu. Da jedoch auch die Melinitopale des Schichhofer Thales, der Süsswasserkalk von Kostenblatt, sowie die plastischen Thone von Priesen und namentlich von Preschen (150 Arten) eine reiche Flora geliefert haben, so dürfte die Umgebung von Bilin doch das vollständigste Bild der tertiären Flora Böhmens darbieten. Allein nur wenige Arten können genannt werden; im Uebrigen muss namentlich auf v. ETTINGSHAUSEN's und ENGELHARDT's Schriften verwiesen werden: *Chara Reussiana* Ett., *Poacites bilinicus* Schimp., *Musophyllum bilinicum* Schimp., *Potamogeton geniculatus* A. Br., *Chamaerops Kutschlinica* Ett., *Salix varians* Goepp., *Populus mutabilis* Heer (Fig. 1027), *Ficus multinervis* Heer, *Fic. Kutschlinica* Ett., *Fic. vulcanica* Ett., *Hedycarya europaea* Ett., *Santalum salicinum* Ett., *Grevillea grandis* Ett., *Laurus Lalages* Ung., *Laur. Reussi* Ett., *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, *Cin. Rossmässleri* Ett., *Pimelea oeningensis* Heer, *Olea Feroniae* Ett., *Myrsine sali-:oides* A. Br., *Ardisia primaeva* Ett., *Bumelia bohemica* Ett., *Styrax stylosum* Heer, *Callicoma bohemica* Ett., *Magnolia :rassifolia* Goepp., *Nymphaea polyrhiza* Sap., *Acer trilo-›atum* A. Br. (Fig. 1026), *Aristolochia Clematitis* L. (Fig. !029), *Celastrus cassinefolius* Ett., *Elaeodendron degener* :tt., *Rhamnus Heeri* Ett., *Zizyphus bilinicus* Ett., *Engel-›ardtia Brongniarti* Sap., *Adenopeltis protogaea* Ett., *Eualiptus grandifolia* Ett.. *Amygdalus bilinica* Ett., *Kenne-'ya dubia* Ett., *Caesalpinia Feroniae* Ett., *Podogonium hir-utum* Ett., *Acacia sotzkiana* Ung. — Von Priesen seien enannt: *Typha latissima* A. Br., *Carpinus grandis* Ung. 'ig. 1018), *Quercus pseudoalnus* Ett., *Querc. crassicaulis* ieb. (Fig. 1034), *Ficus Rüminiana* Heer. *Daphne protogaea* tt., *Acer bilinicum* Ett., *Zizyphus tiliaefolius* Ung. sp. (Fig.)21), *Pyrus Euphemes* Ung. (Fig. 1031). — Bei Preschen ·scheinen am häufigsten: *Pinus rigios* Ung., *Pin. ovifor-is* End. sp., *Glyptostrobus europaeus* Heer, *Salvinia Reussi* tt., *Myrica acutiloba* Brongt., *Fagus Feroniae* Ung. (Fig.)32), *Leptomeria bilinica* Ett., *Cinnamomum polymorphum*

Heer, *Pavetta borealis* Ung., *Nerium bilinicum* Ett., *Heliotropites acuminatus* Heer, *Nelumbium Ettingshauseni* Sieb. — Aus dem Diatomeenschiefer von Sulloditz werden unter 49 Arten angeführt: *Sphaeria interpungens* Heer, *Populus balsamoides* Var. *minor* Goepp. (Fig. 1028), *Salix angusta* A. Br., *Dryandroides banksiaefolia* Ung. sp. (Fig. 1035), *Echitonium Sophiae* Web., *Vitis teutonica* A. Br., *Acer decipiens* A. Br., *Ac. integerrimum* Viv., *Ac. cyclospermum* Goepp., *Callistemophyllum bilinicum* Ett. (Fig. 1036), *Cassia Fischeri* Heer (Fig. 1033). — Die Basalttuffe und die ihnen eingelagerten Kalke am Galgenberge bei Waltsch enthalten reichlich Pflanzenreste eingeschlossen. SIEBER erwähnt von hier *Quercus Heeri* A. Br. (Fig. 1030), *Ficus multinervis* Heer, *Cinnamomum spectabile* Heer und *Carpolithes carpini cujusdam?* H. ENGELHARDT vermochte dieses Verzeichniss wesentlich zu bereichern. Er führt u. a. an: *Lastraea pulchella* Heer, *Gymnogramme tertiaria* Eng., *Sabal Lamanonis* Brongt. sp., *Libocedrus salicornioides* Ung. sp., *Pinus Saturni* Ung., *Quercus Gmelini* Al. Br., *Corylus grossedentata* Heer, *Carpinus grandis* Ung. (Fig. 1018), *Populus latior* Heer, *Andromeda protogaea* Ung., *Zizyphus tiliaefolius* Ung. sp. (Fig. 1021), *Rhamnus Gaudini* Heer, *Rh. orbifera* Heer, *Rh. inaequalis* Heer, *Juglans bilinica* Ung., *Jug. acuminata* Al. Br., *Rhus Pyrrhae* Ung., *Rh. Meriani* Heer, *Eucalyptus oceanica* Ung., *Cassia phaseolites* Ung. — Die Flora der ausgebrannten Letten von Wrschowitz bei Laun ist durch die Abbildungen Fig. 1017 bis 1023 genügend charakterisirt. Aus den Erdbrandlagern von Sobrusan und Straka seien genannt: *Marattiopsis dentata* Stbg. sp., *Carex tertiaria* Ett., *Santalum acheronticum* Ett., *Notelaea vetusta* Ett., *Myrsine microphylla* Heer. — Im Hangendletten der Duxer Braunkohlen erscheinen am häufigsten: *Blechnum Braunii* Ett., *Taxodium distichum miocenum* Heer, *Glyptostrobus europaeus* Heer, *Myrica lignitum* Ung., *Alnus Kefersteini* Goepp. sp., *Carpinus grandis* Ung., *Fagus Feroniae* Ung. (Fig. 1032), *Planera Ungeri* Kov. sp., *Acer trilobatum* Stbg. sp. (Fig. 1026), *Sapindus bilinicus* Ett., *Zizyphus tiliaefolius* Ung. sp. (Fig. 1021), *Rhus Meriani* Heer, *Cassia lignitum* Ung.

Sonstige Fundorte sind minder ausgebeutet.

Die Falkenauer Braunkohlenablagerung wird von der Saaz-Dux-Leitmeritzer Ablagerung durch das Duppauer Basaltgebirge und von der westlicheren Egerer Ab-

lagerung durch den Urschieferdamm zwischen Littengrün

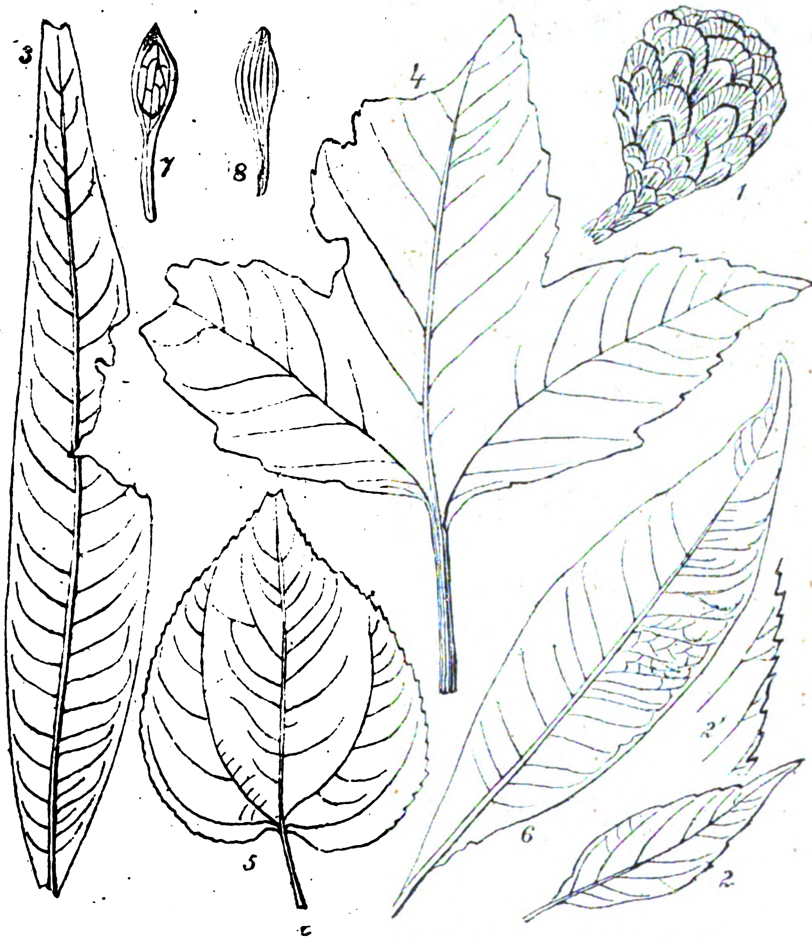


Fig. 1017 bis *1028*. Pflanzenreste der ausgebrannten Letten von Vršowitz bei Laun. Nach *J. Velenovský*.

1 Glyptostrobus europaeus Heer. Zapfen restaurirt und etwas vergröss. — *2 Carpinus grandis* Ung. 2' Die charakteristische Bezahnung eines grösseren Blattes. — *3 Laurus primigenia* Ung. Schmales Blatt. — *4 Acer magnum* Vel. — *5 Zizyphus tiliaefolius* Ung. sp.. — *6 Dryandroides Launensis* Vel. — 7, 8 Hülsenschuppen von *Podogonium Knori* Heer, 7 mit dem Abdruck des Samens.

und Maria Kulm geschieden. Sie breitet sich zwischen dem Erz- und Karlsbader Gebirge in einer Länge von 4 und

einer Breite von 1 Meile aus. Nördlich von der Eger reichen die Tertiärgebilde bis Hartenberg, Pichlberg, Unter Neugrün, Braunsdorf und Schankau. Bei Annadorf bilden sie eine ausspringende Bucht im Glimmerschiefer, welcher stellenweise auch inselförmig aus den Tertiärgebilden hervorragt. Südlich von der Eger bilden dieselben nur einen schmalen Streifen, der gegen das Karlsbader Gebirge durch die Linie Schaben-Spiegelwirthshaus-Prösau - Altsattel begrenzt wird. Der grösste Theil der Ablagerung ruht auf Granit, welcher nicht bloss an den Rändern, sondern auch im Innern häufig zu Kaolin*) verwittert, zu Tage tritt, so dass die Ablagerung wieder in mehrere kleinere Mulden zerfällt, welche, bezeichnet nach den dortselbst gelegenen namhafteren Ortschaften, sind: die Falkenauer Mulde, die Elbogen-Neusatteler Mulde, die Chodau-Münchhofer Mulde, die Janessen - Taschwitzer Mulde und die Karlsbad-Ottowitzer Mulde.

Das Liegendste der Ablagerung bilden meist lichte, nur hie und da eisenschüssige, sehr verschiedenartige Quarzsandsteine und Conglomerate, welche nur an den Rändern, und zwar vornehmlich im nördlichen Theile, zu Tage treten, wo man sie von Boden über Annadorf, Josefsdorf, Robesgrün, Werth, Hartenberg bis in die Gegend von Unter Neugrün fast ununterbrochen verfolgen kann. Zwischen Lanz und Littmitz kann man ihre unmittelbare Auflagerung auf Urschiefern beobachten. Südlich von der Eger trifft man sie nur bei Schaben. An mehreren Stellen, besonders aber am Steinberge bei Davidsthal, enthalten die Sandsteine schichtenweise eine grosse Anzahl von Pflanzenresten. Das Verflächen der Sandsteine, soweit es bestimmt werden kann, ist ein flach südliches. Am Lanzberg und von Lanz bis Waldl kommen reichlich mit Sandstein gemengt Blöcke von Süsswasserquarzit vor, welche den oberen Sandsteinlagen entstammen und zahlreiche Thier- und Pflanzenreste enthalten.

Ueber den Sandsteinen folgt eine mächtige Ablagerung von zumeist pyritreichen Thonen, die mit Sand- und Schotterlagen abwechseln und zahlreiche Braunkohlenbänke einschliessen. Dieselben führen zum Theile Glanzkohle und werden theils durch Abraumsarbeiten, theils durch Schächte

*) Grosse Kaolingruben und Schlemmereien befinden sich besonders in der Karlsbader Gegend bei Zettlitz und Alt Rohlau.

an vielen Orten lebhaft abgebaut. Bei Boden kennt man vier solche, Flötze genannte Bänke, von welchen die unterste am mächtigsten ist (6 *m*). Bei Littengrün sind die Verhältnisse bedeutend geändert, die Neigung der Schichten stellenweise sehr steil (45°) in *S* bis *SO*, was offenbar localen Störungen zugeschrieben werden muss. Bei Haberspirk sind drei Kohlenbänke festgestellt, von welchen die unterste die mächtigste ist (bis 12 *m*), jedoch häufig pyritreiche Kohle führt. Bei Zieditz liegen unter dem Diluviallehm sehr mächtige (15—20 *m*) gebrannte Schieferthone (Erdbrand), darunter tuffartige oder thonige Asche, dann Letten, Lösche und unter dieser die von Thonschichten durchsetzten Braunkohlenbänke, die jedoch wenig mächtig und pyritreich sind. Bei Unter Reichenau gestalten sich die Verhältnisse weit günstiger, da hier die Kohle zum Theile sehr gute Glanzkohle (Gaskohle) ist, und das durch eine Thonzwischenlage in zwei Bänke getrennte Flötz bis 7 *m* mächtig ist. Bei Davidsthal, Lauterbach, Lanz ist die Schichtenfolge eine analoge wie in den angeführten Fällen, jedoch besitzen die Braunkohlenbänke eine sehr verschiedene Mächtigkeit. Die plastischen Thone werden in sog. Thongruben stellenweise gewonnen und zur Töpfer- und Steingutwaarenerzeugung verwendet. Der bedeutende Pyritgehalt der Thone und der Braunkohle selbst gab Veranlassung zur Errichtung zahlreicher Alaunhütten und Mineralwerke.

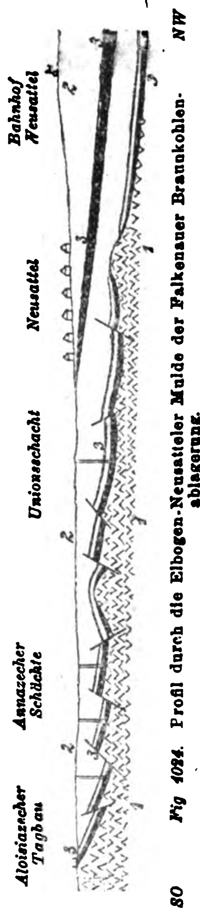


Fig 1024. Profil durch die Elbogen-Neusattler Mulde der Falkenauer Braunkohlenablagerung.
Nach *J. Schardinger.*
1 Granit — *2* Schieferthon, *3* Braunkohlenflötze.

Auf diese untere *mitteloligocaene* Abtheilung folgen Basalttuffe, die das *Oberoligocaen* zu repräsentiren scheinen, aber nur im östlichen, an das Duppauer Gebirge angrenzenden Theile mächtiger entwickelt sind, während im westlichen Theile häufig Schichten der *miocaenen* (nachbasaltischen) Periode direct auf mitteloligo-

caenen (vorbasaltischen) Schichten ruhen. Es sind dünnblätterige pflanzenführende Schieferthone, die in der Hangendzone im westlichen Theile der Ablagerung bei Königswerth reich an Schalenabdrücken von *Cypris angusta* Reuss sind — daher Cyprisschiefer — und stellenweise z. B. bei Haberspirk, in Kalkmergel übergehen. Bei Haberspirk, Zieditz, am Steinberge bei Davidsthal, bei Königswerth, Zettlitz, Sodau, Schlackenwerth finden sich auch Erdbrände, die meist am Tage liegen und nach unten zu in unveränderte Schieferthone übergehen. (Vergl. S. 1372). Endlich zu oberst sind mürbe eisenschüssige Sandsteine und Conglomerate oder rothe Letten mit braunem Thoneisenstein oder Sphaerosideriten recht verbreitet. Im Schieferthon oder Letten sind mächtige Braunkohlenflötze eingelagert, deren Brennmaterial (Lignit) jenem der Liegendstufe meist an Güte nachsteht. Am Tage sind die Ablagerungen jedoch selten zugänglich, da sie gewöhnlich von mächtigen Diluvialgebilden verdeckt werden. Die Schichtenfolge ergibt sich aus einigen Beispielen. Bei Falkenau und Zwodau liegt unter diluvialem Lehm und Schotter Schieferthon, von meist geringer Mächtigkeit, worauf gleich der nach oben gewöhnlich löschartige Lignit folgt, dessen Flötz bis 12 *m* Mächtigkeit erreicht. Hier wurde die Kohle zum Theile in Abräumen gewonnen. Bei Davidsthal, Lauterbach, Lanz, Theussau usw. ist die Schichtenfolge von oben herab dieselbe, nur pflegt der Schieferthon sehr mächtig zu sein, so dass die Kohle aus bedeutenderen Tiefen gefördert werden muss. Bei Lanz enthält der graue Schieferthon dünne Lagen von eisenschüssigem mürbem Sandstein; bei Haberspirk an der Strasse nach Buckwa liegt unter dem diluvialen Schotter pyritdurchsetzter Letten, darunter weisser Quarzsand, dann Lösche und Braunkohle in sehr bedeutender Mächtigkeit.

Die dargelegten Verhältnisse gelten hauptsächlich für die westliche Erstreckung der Ablagerung. Hervorzuheben ist, dass die Entwickelung nur in den vier oben zuerst genannten Mulden, welche natürlich nicht scharf von einander getrennt sind, im Wesentlichen übereinstimmt und dass dieselben namentlich ein gemeinsames, in mehrere Bänke getrenntes (liegendes) Braunkohlenflötz besitzen, welches in der Elbogen-Neusatteler und Falkenauer Partie noch von dem gedachten zweiten mächtigen Kohlenflötz im Hangenden (Lignitflötz) überlagert wird. (Fig. 1024).

In der Karlsbader Mulde dagegen ist die Entwickelung verschieden (Fig. 1025). Hier befindet sich unmittelbar am Tage zumeist Lehm oder gelber Letten mit Thoneisensteinknauern, darunter hauptsächlich im östlichen Theile eine Geröllschicht (Egergeräusch), bei Schankau und Sodau loser Sand, der sich auch als Schwimmsand in die tiefer folgenden, in der Regel graublau gefärbten Schieferthone einschiebt. In diesen trifft man als fast regelmässige Einlagerungen 0·1 — 0·3 *m* mächtige Kalksteinbänke. Die blauen Schieferthone bilden das Hangende der Kohlenflötze, von welchen bisher aber fast nur die obersten Gegenstand der bergmännischen Gewinnung sind. Durch Bohrungen ist aber ermittelt worden, dass unter dem obersten, 7—10 *m* mächtigen Hangendflötz noch mehrere Kohlenbänke mit Schieferthonschichten wechsellagern, die sich aber kaum als besonders abbauwürdig erweisen dürften.

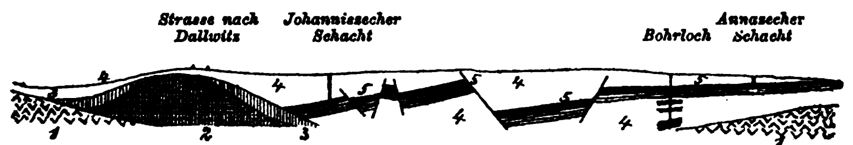


Fig. 1025. Profil durch die Karlsbad-Ottowitzer Mulde der Falkenauer Braunkohlenablagerung.

Nach *J. Schardinger.*

1 Granit. — *2* Basalt. — *3* Basalttuff. — *4* Schieferthon. — *5* Braunkohlenflötze.

Zur Veranschaulichung der detailirten Gliederung im westlichen Theile der Falkenauer Ablagerung diene ein genaues Profil. Zwischen Königswerth und Grasseth (*NO* von Falkenau) beträgt die Tiefe vom Tage bis auf die Kohle 59 55 *m*. Die letztere bildet Bänke oder Flötze in folgender Gliederung (die Mächtigkeit in Metern): Kohle 8, grauer Letten 6·15, Kohle 0·90, Letten 0·50, Kohle 6, Letten 0·95, Kohle 2·30; weiter abwärts bis zur Tiefe von 128·45 *m* folgt nur unreine Kohle und z. Th. kiesreicher Letten, hierauf das zweite Flötz mit folgenden Lagen: Gaskohle 0·75, grauer Letten 0·30, reine Kohle 0·15, erdige Kohle 0·20, Letten 0·20, erdige Kohle 0·35, Letten 0·70, sandiger grauer Letten 1·50, thoniger Sandstein 0·16, unreine Kohle 0·38 *m*, worauf Letten z. Th. mit Schwefelkies, Sandstein, einzelne kieshaltige Kohlenstreifen bis in eine Tiefe von 171·54 *m*, dann wieder kiesige Kohle 0·78, reine Kohle 0·21, dichte schöne Kohle 0·50, brauner Letten 0·32, compacte Kohle 0·30 und

Schwefelkies 0·06 *m* bis auf den Liegendsandstein (173·71 *m* tief) folgt.

Dass das obere Flötz meist minderwerthige Braunkohle (Lignit) liefert, ist schon bemerkt worden. Die Gaskohle des Liegendflötzes wird von den Gasanstalten als Zusatz zur Steinkohle sehr geschätzt, da sie leicht zu entgasen ist. Nach A. PÖLLNER lieferte eine Neusatteler Gaskohle 56% verflüchtigbarer Substanz, während im Grossen aus 100 *kg* 33·8 m^3 gewonnen wurden.

Die *Lagerung* ist im Falkenauer Gebiete im Ganzen muldenförmig, indem die Schichten von den Rändern gegen die Mitte verflächen. Hiebei ist von Bedeutung, dass die mitteloligocaenen (vorbasaltischen) Schichten fast durchwegs ein grösseres Verflächen besitzen (5—20°) als die miocaenen (nachbasaltischen) Schichten (3—12°), somit von letzteren fast nirgends ganz gleichförmig überlagert werden. Dazu kommt, dass die oligocaenen Schichten mehrfache Störungen aufweisen, durch welche die miocaenen Gebilde nicht berührt zu werden scheinen. Die im Bereiche oberer Gebilde zwischen Altsattel und Littmitz zu Tage gehenden untersten Sandsteine scheinen zu beweisen, dass hier eine bedeutende Dislocation stattfindet. Durch mehrere unterirdische Rücken wird die ganze Ablagerung, wie oben dargelegt, in muldenförmige Partien zerlegt, deren jede einzelne einige Eigenthümlichkeiten der Lagerung aufweist, wie schon aus den Profilen Fig. 1024 und 1025 zu ersehen ist. Ein näheres Eingehen auf diese für den Bergbau allerdings wichtigen Einzelnheiten ist hier aber wohl entbehrlich.

In palaeontologischer Hinsicht haben sich namentlich die Sandsteine und Quarzite der Liegendzone reich an Pflanzenresten erwiesen, während Thierreste in der Falkenauer Braunkohlenablagerung, ausser in den oben gedachten Cyprisschiefern und den darin eingeschlossenen Kalken, deren Fauna (Insekten, Schnecken, Fische) aber nicht näher bekannt ist, seltene Erscheinungen sind. Nur in den harten Quarzsandsteinen kommen nebst *Helix* sp., *Limnaeus subpalustris* Thom., *Planorbis declivis* Br., *Plan. solidus* Thom. und *Zonites semiplanus* Reuss häufiger vor.

Von Pflanzenresten seien aus den unteren Schichten, namentlich von Altsattel*) und Davidsthal, genannt: *Pinus*

*) E. A. Rossmässler, Versteinerungen d. Braunkohlensandst. a. d. Geg. von Altsattel in Böhmen. Dresden, 1840.

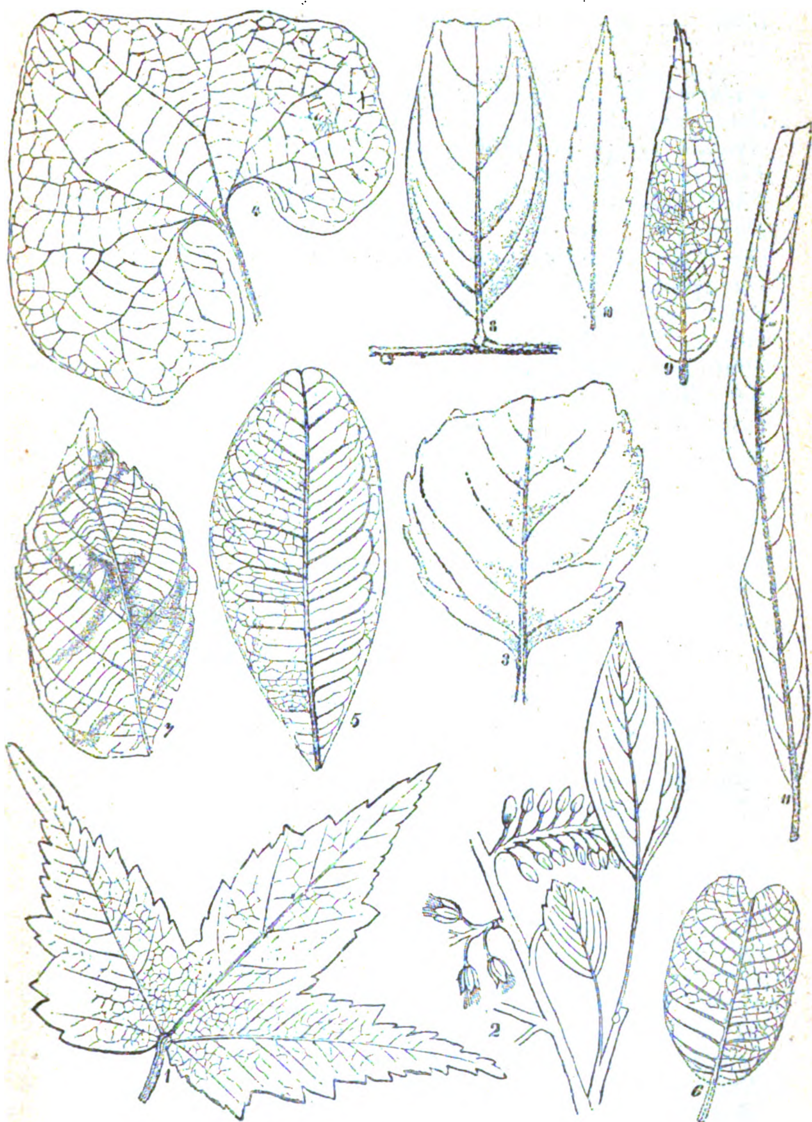


Fig. 1026 bis *1036*. **Pflanzenreste der böhmischen Tertiärablagerungen.**
Nach *C. v. Ettingshausen*, *J. Sieber* und *J. Wentzel.*

1 Acer trilobatum Stbg. sp. Bilin. — *2 Populus mutabilis* Heer. Ebendaher. — *3 Populus balsamoides* Goepp. Var. *minor*. Sullodits. — *4 Aristolochia Clematitis* L. Kutschlin. — *5 Quercus Heeri* A. Br. Waltsch. — *6 Pyrus Euphemes* Ung. Priesen. — *7 Fagus Feroniae* Ung. Prohn. — *8 Cassia Fischeri* Heer. Sulloditz. — *9 Quercus crassicaulis* Sieb. Priesen. — *10 Dryandroides banksiaefolia* Ung. sp. Sulloditz. — *11 Callistenophyllnm bilinicum* Ett. Ebendaher.

oviformis Endl., *Abies hordeacea* Göpp., *Sequoia Sternbergi* Heer, *Seq. Couttsiae* Heer, *Cupressoxylon Hoedlianum* Kr., *Arundo Goepperti* Münst. sp., *Cyperus Chavanesi* Heer, *Flabellaria Latania* Rossm., *Phoenicites salicifolius* Ung., *Phoen. angustifolius* Ung. *Palmacites Didymosolen* Schimp., *Palm. perfossus* Sch., *Populus Leuce* Ung., *Salix arcinervia* Web., *Alnus gracilis* Ung., *Quercus furcinervis* Rossm., *Qu. apocynophyllum* Ett., *Qu. Charpentieri* Heer, *Qu. elaena* Ung., *Carpinus grandis* Ung. (Fig. 1018), *Ficus arcinervis* Rossm., *Fic. laurogene* Ett., *Platanus sterculiaefolia* Ett., *Plat. aceroides* Goepp., *Laurus acutangula* Ett., *Laur. princeps* Heer, *Laurus ocoteaefolia* Ett, *Cinnamomum Rossmaessleri* Heer, *Cin. lanceolatum* Heer, *Cin. polymorphum* A. Br., *Cin. Scheuchzeri* Heer, *Dryandroides banksieaefolia* Ung. sp. (Fig. 1035), *Dryand. lignitum* Ung., *Apocynophyllum latifolium* Ett., *Olea bohemica* Ett., *Fraxinus ambigua* Ett., *Chrysophyllum reticulosum* Heer, *Magnolia bohemica* Ett., *Terminalia radobojensis* Ung., *Myrtus bohemica* Ett., *Acer Hörnesi* Ett., *Rhamnus Rossmaessleri* Ung., *Juglans Ungeri* Heer, *Jug. costata* Ung., *Cassia Berenices* Ung., *Cas. hyperborea* Ung., *Cas. ambigua* Ung.

Aus dem Sandstein von Grasseth seien angeführt*): *Aecidum tertiaria* Englh., *Pteris crenata* Web., *Hemitelia Laubei* Englh., *Steinhauera subglobosa* Prs., *Widdringtonia helvetica* Heer, *Pinus oviformis* Endl. sp., *Potamogeton Poacites* Ett., *Myrica salicina* Ung., *Myr. hakeaefolia* Ung., *Alnus Kefersteini* Var. *gracilis* Goepp., *Quercus chlorophylla* Ung., *Qu. lonchitis* Ung., *Qu. Weberi* Englh., *Salix elongata* Web., *Populus mutabilis* Heer (Fig. 1027), *Ficus lanceolata* Heer, *Fic. arcinervis* Rossm., *Laurus protodaphne* Web., *L. Ungeri* Englh., *L. primigenia* Ung. (Fig. 1019), *Cinnamomum spectabile* Heer, *Apocinophyllum angustum* Ett., *Chrysophyllum reticulosum* Rossm., *Andromeda protogaea* Ung., *Loranthus Palaeo-Eucalypti* Ett., *Magnolia Cyclopum* Web., *Sterculia Labrusca* Ung., *Sapindus undulatus* Heer, *Sap. grandifolius* Englh., *Evonymus glabroides* Englh., *Rhamnus Eridani* Ung., *Rh. rectinervis* Heer, *Rh. Reussi* Ett., *Juglans acuminata* A. Br., *Eucalyptus oceanica* Ung., *Caulinites ellipticocicatricosus* Englh., *C. Acaciae* Englh. Bei Putschirn kommen im Brauneisenstein oder Sphaerosiderit

*) Vergl. H Engelhardt, Ueber die foss. Pflanzen des Süsswassersandsteines v. Grasseth. Nov. Act. Carol. Leop. 43 Bd. 1881.

Nüsse von *Juglans costata* Ung. und *Fagus Deucalionis* Ung., sowie Zapfen von *Sequoia Sternbergi* Heer vor. Für die obersten Schichten sollen *Podogonium Knorri* A. Br. und *Pisonia lancifolia* Heer besonders bezeichnend sein.

Die Egerer Braunkohlenablagerung wird von der Falkenauer Tertiärerstreckung durch den Urgebirgsrücken von Maria Kulm getrennt. Sie breitet sich zwischen den Städten Eger, Schönbach, Königsberg und Sandau aus und besitzt eine in südnördlicher Richtung gestreckte elliptische Form, deren sonst recht regelmässiger Umriss gegen Westen über Franzensbad eine grössere Ausbuchtung bildet, welche über die Landesgrenze hinausgreift. Kleinere Ausläufer über die Grenze bestehen bei Wies und *SW* von Alt Kinsberg. Die Länge der Ablagerung zwischen Taubrath und Fasattengrün beträgt etwa 3 Meilen, die grösste Breite zwischen dem Karlsbader und dem Fichtelgebirge etwa 1—1·5 Meile.

Eine basaltische Stufe kann in dieser Ablagerung eigentlich nicht unterschieden werden, da dieselbe nirgends von Basalten durchbrochen wird. Denn nur an der westlichen Grenze, auf Urgebirgsterrain, erheben sich zwischen Eger und Franzensbad die erloschenen Vulcane Kammerbühl und Eisenbühl. Allein es scheinen dem Oberoligocaen gewisse kleine Vorkommen bei Alt Königsberg und Pograth zu entsprechen, während sonst nur das Mitteloligocaen und Miocaen entwickelt ist.

Die tertiären Gebilde lagern direct dem Urgebirge, beziehungsweise dem Granit auf. Das Liegendste bildet eisenschüssiges Quarzconglomerat und schütterer Sandstein, welcher vornehmlich an der westlichen und südlichen Grenze der Ablagerung in einzelnen Blöcken zu Tage tritt, wie namentlich bei Nonnengrün, Frauenreuth, Markhausen, Ullersgrün usw. In diese Sandsteine ist bei Franzensbad Thon eingelagert und auch zwischen Wildstein und Klinghart, sowie bei Lapitzfeld erscheint weisser kaolinischer plastischer Thon, der zur Chamottwaarenfabrikation verwendet werden kann.

Diese Sandsteine und Conglomerate sind identisch mit den Braunkohlensandsteinen, welche man überall im Liegenden der nordwestböhmischen Tertiärablagerungen antrifft. Sie gehören bestimmt dem Mitteloligocaen (vorbasaltischen Stufe) an, zu welchem wohl auch die an mehreren Stellen auftretenden eisenkiesreichen Alaunthone, das untere Moorkohlenflötz bei Neukirchen, sowie vielleicht auch der liegende

Theil der weiter aufwärts folgenden Thone und Schieferthone gehören, welche an mehreren Stellen, so bei Königsberg und Neukirchen, bei Kammerdorf und Trebendorf Flötze von Moorkohle eingeschaltet enthalten, die indessen wegen Geringwerthigkeit der Kohle nur zeitweise abgebaut werden. Bei Königsberg tritt diese Kohle zu Tage aus und konnte in einem Tagbau gewonnen werden. Es bestehen hier aber auch Schächte. Das Flötz, dessen Verflächen gegen West gerichtet ist, besitzt eine Mächtigkeit bis zu 30 *m*. Auch bei Kammerdorf und Eger kommt die Kohle zu Tage, das Flötz ist aber nur 6 bis 8 *m* mächtig. In der Stadt Eger selbst wurde es am Marktplatz in einer Mächtigkeit von etwa 3 *m* angebohrt. Bei Neukirchen dagegen sind zwei Flötze entwickelt: das untere, 12 *m* mächtige, wird durch 10 *m* mächtige Zwischenschichten von dem oberen 3 bis 4 *m* mächtigen Flötz getrennt. Bei Zweifelsreuth in der Nähe des zuletzt genannten Ortes wurden in dem etwa 6 *m* mächtigen Moorkohlenflötz Nester einer lichtbraunen Harzsubstanz (Melanchym, Pyropissit) aufgefunden.

Ueber den Kohlenschiefern liegen besonders im östlichen und mittleren Theile der Ablagerung zwischen Katzengrün und Gassnitz, Franzensbad und Königsberg die sehr charakteristischen Cyprismergel. Es sind dies graue, dünnblättrige, feste Schichten, voll von kleinen Schalen des Krebses *Cypris angusta* Reuss. Die Mächtigkeit derselben ist stellenweise sehr bedeutend (bei Wogau 72 *m*). Nach obenzu werden sie kieseliger, wie bei Krottensee, und gehen selbst in opalartige oder menilitische Schichten über. Im westlichen Theile der Ablagerung bei Oberndorf, Trebendorf, Aag, Langenbruck, Tirschnitz, Dölitz u. a. sind den Schiefern theils Nester, theils schwache Schichten von Süsswasserkalkstein eingeschaltet. Dieser ist von verschiedenartiger Beschaffenheit, entweder dicht, oder locker und porös, in welchem Falle die kleinen Cyprisschalen besonders deutlich hervortreten. Auf der Liegendfläche erscheinen häufig eigenthümliche Wulstnetze, welche als Beleg dafür aufgefasst werden, dass der unterlagernde Cyprisschiefer trocken und zersprungen gewesen sein müsse, ehe der Süsswasserkalk zum Absatz gelangte. Bei Trebendorf und Wogau wechseln Cyprisschiefer und Kalksteine mehr als fünfzehnmal. Nach aufwärts werden die Kalkeinlagen lettig. Der Kalkstein wird in mehreren Brüchen gewonnen.

Zu oberst endlich folgen sandige und thonige Schichten

von ziemlicher Ausdehnung und sehr wechselnder Mächtigkeit. Der Sand ist namentlich zwischen Unter Lohma und Tannenberg durch viele Gruben aufgeschlossen. Nach oben wird er kaolinisch und glimmerig und geht in Letten über, wie man rings um die Ablagerung bis Markhausen beobachten kann. Die oberste thonige Schicht ist von Kammerdorf bis auf den Sirmitzer Granit und bis Seeberg allgemein verbreitet. In der Mitte ihrer Mächtigkeit pflegt der Thon gut knetbar, nach unten zu sandig, nach oben zu mit groben Quarzgeschieben reichlich vermengt zu sein. Diese Schicht scheint auch die Unterlage des Kammerbühls zu bilden, wie sie denn auch als wasserstauend den Untergrund der Teiche und weit verbreiteten Torf- und Moorstrecken der Franzensbader Gegend bildet. Alle diese Schichten entsprechen dem Miocaen (nachbasaltische Stufe), und zwar dürften sich die obersten Glieder der Ablagerung, zumal die Cyprisschiefer, zur Zeit der Oeninger Stufe gebildet haben. Namentlich erinnert an Oeningen das Vorkommen von Platten mit *Libellula Doris* Heer, dann die zahlreichen Früchte und Samen von Pflanzen, *Podogonium Knori* Heer und *Pisonia lancifolia* Heer.

Die *Lagerung* ist im Allgemeinen eine flach muldenförmige, so dass die Schichten im grössten Theile der Ablagerung eine schwebende Lage besitzen und nur vom Rande gegen das Innere verflächen. Mehrfache Abweichungen hievon ergeben sich aus den verschiedenen Aufschlüssen, die auch kleine Verwerfungen an ostwestlich streichenden Klüften erkennen lassen. Die Mächtigkeit der Kohlenflötze scheint vom Rande gegen das Innere der Ablagerung zuzunehmen, jedoch haben die bestehenden Schürfe zur Erkenntniss geführt, dass der Zusammenhang der Flötze wahrscheinlich durch sich einschiebende Rücken gestört ist, wodurch die Ablagerung in eine Anzahl Partialmulden zerlegt wird.

In palaeontologischer Hinsicht sind in der Egerer Braunkohlenablagerung besonders die Cyprisschiefer reich an Thierresten. O. Novák benannte und beschrieb vornehmlich von Krottensee*) die Insectenreste (meist Flügel): *Monanthia flexuosa*, *Brachypelta rotundata*, *Ligaeus mutilus; Neuropterites depertitus; Bibiopsis Egerana, Bib. imperialis, Bibio*

*) Fauna der Cyprisschiefer des Egerer Tertiärbeckens. Sitzber. d. kais. Akad. d. W. Wien. LXXVI, 1877. pag. 71.

formosus, *Bibio elegantulus*, *Protomyia bohemica*, *Plecia quaesita*, *Tipula angustata*, *Tip. expectans*, *Ptychoptera deleta*, *Sciara Martii*; *Pheidologeton bohemicus*, *Myrmica? nebulosa*, *Formica buphthalma*, *Bombus crassipes*; *Melolontha solitaria*, sowie Federn eines Vogels (Vögelknochen erwähnte vor dem schon Reuss). Ferner liefern die Cyprisschiefer *Daphnia atava* Nov. (bei Königsberg), Gehäuse von *Helix*, *Planorbis solidus* Thom., *Limnaeus*, Knöchelchen kleiner Süsswasserfische (die wahrscheinlich unrichtig auf *Lebias Meyeri* Ag. und *Leuciscus Colei* Meyer bezogen wurden*). Aus den Kalksteinen werden nebst *Cypris angusta* Reuss besonders angeführt: *Planorbis applanatus* Thom., *Limnaea subpalustris* Thom., *Cyclostoma Rubeschi* Reuss, *Helix rostrata?* Braun. In den Sand- und Geröllschichten bei Oberndorf und in den Cyprisschiefern bei Tirschnitz wurden Zähne von *Mastodon angustidens* Cuv. gefunden**), die auch sonst ziemlich häufig vorzukommen scheinen; und aus dem Cyprisschiefer, welcher in der flachen Thalmulde zwischen Oberndorf und Aag bei Franzensbad den blauen Letten des dort in Tagbauen aufgeschlossenen Kalksteinlagers bedeckt, stammen wohlerhaltene Skeletreste von *Dinotherium giganteum?* Cuv.***)

Die vorkommenden Pflanzenreste sind im Allgemeinen weniger gut erhalten. Aus den Kohlenschiefern seien angeführt: *Persoonia Daphnes* Ett. und *Pteris oeningensis* A. Br. von Pochlowitz, *Sequoia Couttsiae* Herr von Markhausen, dieselbe Art, *Cinnamomum Rossmaessleri* Heer, *Amygdalus Hildegardis* Ung., *Amygd. persicoides* Ung., *Juglans ventricosa* Brongt. aus den glimmerigen Schieferthonen vom Sorg-Meierhof, *Pinites rigios* Ung., *Alnus Kefersteini* Goepp., *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer von Krottensee.

In den Cyprisschiefern sind Pflanzenreste überhaupt selten, sowie meist fragmentär und undeutlich erhalten. H.

---

*) E. Suess: Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 237.: dortselbst 1865, pag. 51. — M. Vacek: Ueber österr. Mastodonten. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. VII. Bd. Wien 1877.

**) Nach Novák (1877) gehören die Reste bestimmt nicht zu *Lebias Meyeri* Ag., während Laube (1884) die ältere Angabe Reuss' wiederholt.

***) V. Bieber, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1884, pag 299. — Zum Dinotheriumfund bei Franzensbad im Süsswassertertiär Böhmens. Wien 1885.

Engelhardt*) führt folgende Arten an: *Sphaeria evanescens* Heer, *Xylomites Cassiae* Engl. auf einem Blatte von *Cassia Fischeri* Heer (Fig. 1033), *Chara Neogenica* Engl., *Poacites caespitosus* Heer, *P. rigidus* Heer, *P. pseudonigra* Engl., *Myrica lignitum* Ung. sp., *Quercus sclerophyllina* Ung., *Q. elaena* Ung., *Alnus Kefersteini* Var. *gracilis* Goepp., *Planera Ungeri* Kov. sp., *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, *C. lanceolatum* Ung. sp., *Banksia longifolia* Ett., *Grevillea Jaccardi* Heer, *Lambertia tertiaria* Engl., *Dryandroides concinna* Heer, *Dr. serotina* Heer, *Dr. undulata* Heer, *Vaccinium acheronticum* Ung., *Andromeda protogaea* Ung., *Styrax stylosa* Heer, *Sapotacites tenuinervis* Heer, *Fraxinus deleta* Heer, *Clematis trichiura* Heer, *Cl. Oeningensis* Heer, *Eucalyptus oceanica* Ung., *Acer trilobatum* Sternb. sp. (Fig. 1026), *Sapindus falcifolius* A. Br. sp., *S. dubius* Ung., *Ilex denticulata* Heer, *Rhus coriaria* Engl., *Rhamnus Gaudini* Heer, *Juglans bilinica* Ung., *Carya elaenoides* Ung. sp., *Engelhardtia Brongniarti* Sap., *Cassia palaeocrista* Engl., *C. lignitum* Ung., *C. Berenices* Ung., *C. phaseolites* Heer, *Caesalpinia Townshendi* Heer, *Leguminosites celastroides* Heer, sowie einige unsichere Reste, namentlich Carpolithesarten.

In die Bildungszeit der tertiären Ablagerungen Böhmens fällt die intensive eruptive Thätigkeit, welcher das böhmische Kegelgebirge seine Entstehung verdankt.

Basalte bilden das Hauptgestein des Gebirges, in welchem sie in Form von Strömen, Decken, Stöcken und Gängen auftreten. Die beiden ersteren tektonischen Formen sind im böhmischen Basaltgebirge die vorherrschenden, und wie es scheint, sind sie für die ältesten Basaltgesteine charakteristisch. Jüngeren Ursprunges sind die stock- und gangförmigen Massen, da dieselben die Ströme und Basaltdecken durchbrechen, um sich über dieselben, theils in Form von Kegeln, theils als langgestreckte Rücken zu erheben. Am jüngsten sind gewiss jene mauerähnlichen Gänge, von welchen die trachytischen Phonolithe durchsetzt werden. Die Basalte erscheinen meist in Säulenform oder Plattenform, zeigen aber auch kugelförmige und ellipsoidische Absonderung, die sich aus der säulenförmigen entwickeln

*) Ueber die Cyprisschiefer Nordböhmens und ihre pflanzlichen Einschlüsse. Sitzber. d. naturw. Ges. Isis in Dresden. 1879.

dürfte, wenn die Säulen durch Querklüfte in Stücke zerlegt werden, welche durch Einwirkung der Verwitterung an den Kanten abgerundet werden. Die Säulen stehen in den Basaltkegeln entweder vertical (Fig. 1050), oder sind gegen die Axe des Berges geneigt. Häufig besteht die Kuppe aus massigem, manchmal von mächtigen Conglomeraten bedecktem Basalt, der gewissermassen auf einem in der Tiefe liegenden Gang aufruht. Dieser pflegt aus horizontalen oder mässig geneigten Säulen aufgebaut zu sein. Wenn der Gang ohne Bildung von Bergkegeln zu einem hohen gedehnten Bergrücken emporgestiegen war und die Reibungsconglomerate desselben zerstört und abgetragen worden sind, so erhebt sich derselbe gleich einer aus horizontalen Säulen aufgebauten Mauer. Ein vortreffliches Beispiel dieser Art bieten die zwei über eine Stunde langen parallelen Basaltwände (Teufelsmauer) bei Böhm. Aicha. — Die Textur der Basalte ist entweder eine gleichmässig körnige bis dichte, oder fleckig-körnige, oder porphyrartige; — in Bezug auf die Raumausfüllung entweder, und zwar am häufigsten, eine compacte, oder poröse, wie besonders bei den Nephelin- und Trachybasalten, wo sie jedoch meist auf kleine Partien beschränkt ist; oder blasige, welche häufig bei den Peperin- und Andesitbasalten vorkommt, zumal im Duppauer Gebirge zwischen Turtsch und Duppau und in der Gegend von Maschau, im Mittelgebirge bei Milleschau, Gratschen, Franzenthal bei Bensen; oder endlich schlackige, wie namentlich am Kammerbühl, wo auch Bomben und Lapilli vorkommen, am Wolfsberge bei Tschernoschin, am Kozákov und einigen anderen Orten. Es mag ehemals im Bereiche des Kegelgebirges Basaltschlackenkegel gegeben haben, die durch Verwitterung zerstört wurden und vornehmlich das Material zur Bildung der mächtigen Tuffablagerungen geliefert haben.

In Bezug auf ihre petrographische Beschaffenheit hat E. BOŘICKÝ, der sich um die Erforschung der böhmischen Basalte die grössten Verdienste erworben hat*), dieselben wie folgt eingetheilt: 1) Magmabasalte, 2) Nephelinbasalte, 3) Leucitbasalte, 4) Feldspathbasalte, u. zw. Melaphyrbasalte, gemeine Feldspathbasalte und Andesin-Phonolithbasalte, 5) Trachybasalte, 6) Tachylytbasalte. Es hat sich herausgestellt, dass die petrographische Beschaffenheit einen Anhaltspunkt zur

*) Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. Archiv etc. II. Bd. Prag, 1877.

Feststellung des relativen Alters der Basalte bietet. Die Basaltzüge halten nämlich drei Richtungen ein, welche drei verschie-

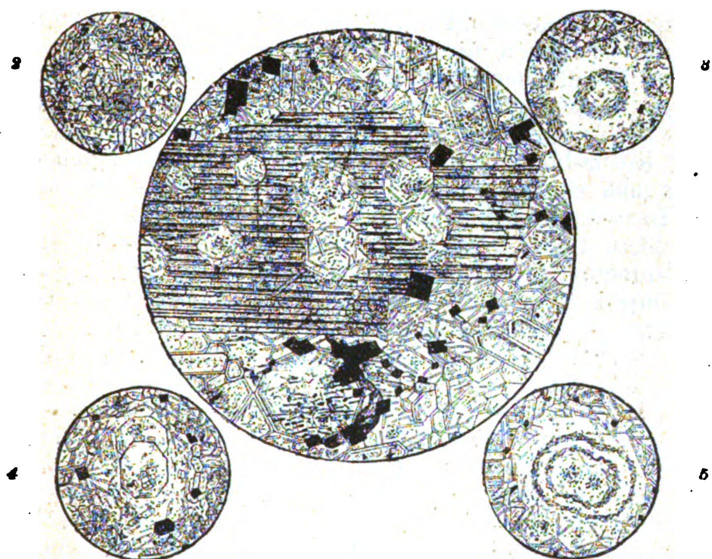


Fig. 1037 bis *1041*. Mikroskopische Zusammensetzung einiger Basaltgesteine Böhmens. Nach *E. Bořický*.

1 Leucitbasalt von S a h o r z *NO* von Milleschau. Vergröss. 300mal. Reichliche farblose Leucitdurchschnitte mit zierlichen kranzförmigen Einlagerungen von dunklen Staubkörnern und Mikrolithen. Mehrere derselben sind in der grossen, durch parallele Riefung ausgezeichneten Biotittafel eingelagert. Zwei liegen auch im Augitquerschnitte nahe dem unteren Rande des Bildes. Dieser ist rechts von bräunlichrothem Gibbsit (?) umgeben. Ausserdem ist Augit und Magnetit vorhanden. — *2* Basalt von H o l l e t i t z. 300mal vergröss. Gemenge grauer Augitdurchschnitte mit Magnetitkörnern, wenigen Nephelinrechtecken und grüngrauen welligfaserigen Olivindurchschnitten in einer farblosen, mikrolithenreichen Mikrogrundmasse, die nach dem Verhalten im polar. Lichte theils als minder individualisirte Leucit-, theils als Nephelinsubstanz gedeutet werden kann. — *3* Leucitbasalt aus der Gegend von W a l t s c h. 300mal vergröss. Oben im Bilde eine Partie einer grüngrauen Amphibolnadel. Sonst nur Leucitdurchschnitte, in welchen Augit und Magnetit in mikrolithischer Ausbildung und in regelmässig kranzförmiger Anordnung eingeschlossen sind. — *4* Leucitbasalt von P a s c h k o p o l e. 300mal vergröss. In der Mitte zwei in einander greifende Leucitkrystalle, die durch regelmässig achteckige, stellenweise doppelte bis dreifache Zonen von Staubkörnern charakterisirt sind. Ausserdem erscheinen zwischen den Aggregaten von grauen Augitkryställchen zahlreiche farblose, mehr weniger rundliche Stellen, in denen nur minder deutliche Kränzchen und centrale Anhäufungen von Staubkörnern und Mikrolithen vorkommen. — *5* Leucitbasalt vom Fusse des K l e t s c h e n b e r g e s. Vergrössert 300mal. Die farblosen, von grauen Augitkrystallen umschlossenen Leucitdurchschnitte sind durch prachtvolle Kränze von Mikrolithen und Staubkörnern ausgezeichnet.

denen Altersperioden entsprechen. Die ä l t e s t e n Züge verfolgen die Richtung *SW—NO*: es sind die Leucit-, Nephelin-

und Magmabasalte; die jüngeren Züge halten die Richtung *SO—NW* ein: es sind die Andesit- und Phonolithbasalte; endlich die jüngsten Basaltzüge und Gänge streichen von Süd nach Nord und umfassen die Trachy- und Tachylytbasalte. Die gemeinen Feldspathbasalte fallen in die Uebergangszeit zwischen der ersten und zweiten Periode. Die ältesten Basalte herrschen namentlich im Leitmeritzer Mittelgebirge, dessen höchste und mittelste Partie vom Schreckensteine bei Aussig über Sahorz, Kletschen, Milleschau, Klotzberg, Kostenblatt, Lukow, Hořenz von Leucitbasalten eingenommen wird, an welche sich die Peperinbasalte und in den Begrenzungszonen Leucitoid- und Nephelinbasalte anschliessen, die aber auch im Innern des Gebietes vereinzelt vorkommen. Der mittleren Periode gehört zum grossen Theil das Duppauer Gebirge an, während die jüngsten Basalte vorwiegend im nördlichen Theile des Leitmeritzer Mittelgebirges zwischen Aussig und Tetschen auftreten, vorzüglich im Gebiete zwischen Wesseln und Prosseln am linken und zwischen Gross Priesen und Neschwitz am rechten Elbeufer. Sie sind die gewöhnlichen Begleiter der trachytischen Phonolithe und sind die jüngsten Eruptivgesteine Böhmens.

An diese kurze Uebersicht der allgemeinen Verhältnisse der Basaltgesteine Böhmens möge ein Verzeichniss der von Bořický untersuchten Vorkommen angeschlossen werden. Es ist aus demselben auch das Wesentliche seines Systemes ersichtlich. I. Magmabasalte, d. h. dunkelgraue bis schwarze Basalte, deren dichte Grundmasse fast ausschliesslich nur aus Augit, Magnetit und einem amorphen Magma besteht, u. zw.: zunächst dunkle sind: der Basalt vom Kanninchenberge bei Mireschowitz, der Basalt vom Sauberge bei Schwindschitz, vom Zinkenstein bei Kosel, vom Kohlberg bei Milleschau, vom Kamayk bei Wschechlab, vom Dreiberge, von Srbsko, der säulenförmige Basalt des Spojiler Ganges bei Pardubitz, welche sämmtlich durch Hervortreten zahlreicher makroskopischer Olivin-, Augit-, Hypersthenkörner porphyrisch erscheinen, und der durch seine knolligen Olivin- und Bronzitausscheidungen bekannte dunkle Magmabasalt vom Kahlen Stein bei Böhm. Leipa, ferner die Basalte aus der Nähe von Skalken, der Basalt vom Schenkelbergel bei Kosel, der Basalt von Boreslau, der Säulenbasalt von Rücken der Paschkopole und ein Basalt von Gabel, die durchwegs krystallinisch dicht sind. Ferner die lichten Magmabasalte vom Pechanhügel bei Laun, vom Kreuzber

bei Liebshausen, von Buda bei Backofen, vom Altperstein bei Dauba, vom Limberg bei Wartenberg und von Rumburg, welche glasig-körnig sind; sowie die Basalte des Kuzover Berges bei Třiblitz, vom Südfusse des Geltschberges bei Liebeschitz, von Reichenau, vom Ostgehänge des Friedländer Schlossberges und der äusserst feinkörnige Basalt von Studnay, welche sämmtlich sehr augitreich sind. — II. Nephelinbasalte, und zw. zunächst Nephelinitoide, nämlich feinkörnige bis dichte Abarten, die statt des feldspathischen Bestandtheiles eine farblose Substanz enthalten, welche theils aus Nephelin-, theils aus Leucitsubstanz zu bestehen scheint; sind der Basalt des Vinařitzer Berges, der Basalt von der Anhöhe der Paschkopole zwischen Wellemin und Boreslau, vom kleinen Hummelberg bei Podersam, von Giesshübel bei Langgrün, von Beykev bei Jenschowitz, vom grossen Borney, vom Buchsäuerling, von den Kühnelsbergen (Kindelsbergen) bei Neustadtl-Sandau, vom Grabberge und Sattelberge bei Beschkaben, vom Hutberg bei Bensen, vom Galgenberg bei Mscheno, vom Chlomek bei Dobrawitz, welche alle feinkörnig sind (Anamesite); weiter die Basalte des Rannaier Berges, vom Framiki bei Meronitz, aus der Nähe von Teplitz, von Pockau bei Aussig, von der Schweizermühle zwischen Postitz und Pockau, oberhalb Habrzí bei Türmitz, vom Honositzer Berge, vom Hasenberge, vom nahen Blaníkberg, vom Lobosch bei Lobositz, vom nordwestlichen Abhange des Radobyl bei Leitmeritz (gegen Michelsberg) von Dlaschkowitz, vom hohen Schafberg und vom Lindenberg bei Hauska (unterhalb der Kuppe), welche durchwegs äusserst feinkörnig oder krystallinisch dicht sind; ferner Nepheli-

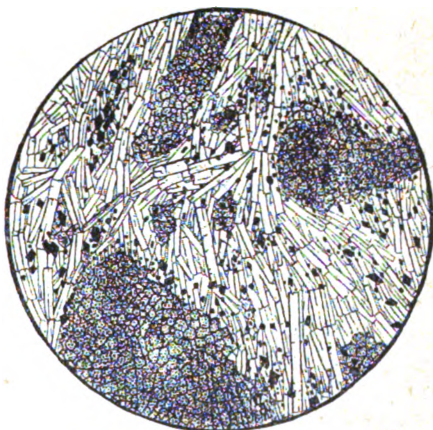


Fig. 1042. Melaphyrbasalt vom Weinberge bei Wartenberg. 300mal vergrössert. Nach *E. Bořický*.

Feldspathleisten und Magnetitkörner in schönen Fluctuationen, Anhäufungen von minder individualisirten, grünlichen geflossenen Augitkrystallen.

nite, d. h. gleichmässig körnige Krystallgemenge, häufig mit porphyrisch hervortretenden Olivinkörnern, bestehend aus Augit, Amphihol, Magnetit, deutlich begrenztem Nephelin, oft Leucit und seltener Nosean: vom Schreckenstein (die Burgruine selbst steht auf einem Phonolithkegel), von Klein Priesen, von Tichlowitz und Spannsdorf, die körnig sind und als Nephelindolerite bezeichnet werden können; die feinkörnigen Nephelinite von der ersten Teufelsmauer zwischen Smržov und Böhm. Aicha, vom Zabitý bei letzterer Stadt, vom Kuhberg bei Neuschloss (dies sind Nephelinanamesite), der Basalt des St. Georgsberges (Říp) bei Raudnitz, des Salzberges bei Schlan (Fig. 697), und Vinařitzer Berges bei Kladno (beide augithältig), des Millai- und Dlouhýberges bei Kosel, des Mühlberges bei Duppau (sämmtlich Noseanite); die äusserst feinkörnigen und krystallinisch dichten Nephelinite von Bieloschitz, Skirschina, Roth Aujezd, vomKirchberg bei Bukowitz (Kostenblatt), vom Kalamaika (Kostenblatt), der Kugelbasalt vom Wachholderberge bei Teplitz, der Basalt zwischen Hlinai und Pokraditz, oberhalb der Kundratitzer Villa bei Leitmeritz, vom Rabensteine bei Sebusein, von Wellnitz, vom Vrátnýberg bei Mscheno, vom Spiegelberg bei Aussig, vom Ziegenberg, vom Spitzberg bei Peterswald unweit Tyssa, vom Spitzberg bei Böhm. Leipa, vom Ronberg bei Drum, vom StrimitzerBerg, vom Kozákov, vom Mužskýberg bei Backofen, vom Buchberg, vom Spitzenberg bei Wartenberg und vom Koschumberg bei Luže in Ostböhmen (Fig. 871). — III. Leucitbasalte, u. zw. Leucitoidbasalte, d. h. Basalte mit vorwiegend nicht individualisirtem Leucit, z. Th. auch mit Nephelin, sind: die feinkörnigen Basalte vom Bergrücken zwischen Turtsch und Duppau und zwischen Duppau und Dürmaul, und die dichten Basalte vom Berge Hoblik bei Laun, vom Charvatberge bei Laun, von Liskaberg bei Liebshausen, vom Schabberg bei Saaz, vom Chlumberg bei Michelob, vom Purberg bei Kaaden, von Kundratitz, vom hohen Schafberg, von Blatzen, vom Binaier Berg bei Hirschberg, von Sudka bei Klein Skal, vom Hutberg bei Petersdorf, die Basaltwacke vom Kamaischen, der Basalt vom Mühlberg bei Liebshausen, vom Wostrejberg bei Roth Aujezd, vom Zinkenstein bei Liebschitz vom Dobrawitzer Hügel, vom nordöstlichen Fusse des Teplitzer Schlossberges, zwischen Plankenstein und Schickelmühle, von Maschau, von Giesshübel bei Buchau, von der Hohen Triebe bei Duppau, von Schönwald, bei Elbogen, vom Schaeferberge

bei Schreckenstein, vom Nordostgehänge des Kreuzberges bei Leitmeritz, vom Kamnitzer Berge bei Reichstadt, vom Ladeberg bei Seifersdorf, vom Fusse des grossen Hirschsteines von Schwabitz, vom östlichen Fusse des Ronberges bei Graber, vom Humprechtberge bei Sobotka, vom Hirschberge bei Kroh, aus dem Steinbruche von Gross Horka bei Hühnerwässer, vom Fusse der Kukunella bei Franzenthal, von Kácov bei Sichrov; ferner die Peperinbasalte, d. h. wackenähnliche Basaltvarietäten mit krystallinisch dichter Grundmasse und grösseren, porphyrisch ausgeschiedenen Augit-, Amphibol-, Biotit- und Rubellankrystallen, zuweilen mit Bruchstücken mehrerer Basaltarten, die erhärteten Lavaschlamm vorstellen sollen: von Kostenblatt, Lukow, Schima, Milleschau, Dubitz und vom Wolfsberg bei Tschernoschin; weiter Leucitbasalte, bestehend aus einem gleichmässig körnigen Gemenge von Augit und Magnetit mit Leucit und Nephelin, wenig Olivin, etwas Biotit und Rubellan. Sie sind durch deutliche Leucitdurchschnitte charakterisirt. Es gehören hieher der basaltische Leucitophyr von Ober Wiesenthal im Erzgebirge (mit grossen modellscharfen Leucitkrystallen), die sehr feinkörnigen und dichten Basalte von Paschkopole (Fig. 1040), Sahorz (Fig. 1037), vom nordöstlichen und östlichen Fusse des Milleschauer (Donnersberges), vom Klotzberg *S W* vom Donnersberg, vom westlichen Gehänge des Kletschenberges (Fig. 1041), von Billinka, vom Hořenzer Berg bei Koseł, von Dollanken bei Podersam, von Waltsch in der Richtung gegen Lubigau (Fig. 1039), vom westlichen Abhange des Tschebischberges bei Turtsch, zwischen Warta und Wotsch, vom Schreckensteine in unmittelbarer Nähe des Phonolithhügels, auf welchem die Burgruine steht, vom Plöschener Berg und vom Tirschener Berg. — IV. Feldspathbasalte, u. zw. zunächst Melaphyrbasalte, d. h. meist deutlich krystallinische, jedoch sehr feinkörnige Feldspathbasalte, von verschieden nuancirter grauer Farbe; in welchen die triklinen, vorwaltend polysynthetisch aggregirten Feldspathkrystalle mindestens die Hälfte der Masse ausmachen, während Augit und Magnetit minder reichlich auftreten und Olivin nur selten in makroskopischen Krystallen erscheint. Es gehören hieher der Basalt vom Tolzberge *S* von Gabel, der Melaphyrbasalt von Proschwitz, vom Brandkieferbusch bei Güntersdorf und vom Gipfel des grossen Hirschkammes bei Wartenberg, die alle ein bräunliches Glasmagma*) haben, dann der Basalt

*) Hieher gehört auch der Melaphyrbasalt mit farblosem Glasmagma von St. Ivan. Vergl. S. 984 und Fig. 467; 1043.

vom Weinberge bei Wartenberg, vom Veliš bei Podhrad, von Jivina bei Sichrov, die ohne Glascement sind; ferner die gemeinen Feldspathbasalte, nähmlich krystallinisch dichte, fast schwarze, an Magnetit und Titaneisen reiche Basalte, in welchen der feldspathige Bestandtheil dem augitischen und dem Glasmagma gegenüber etwas zurücktritt, von Kollosoruk (Fig. 1045) *), vom Boratscher Berge (Fig. 1047) und vom Panznerhügel bei Bilin (Fig. 1044), vom Vrkoč (Werkotsch) bei Aussig (Fig. 1046), von einer Fundstelle *S* von Aussig, vom Radobyl, vom Elbstein bei Schönpriesen, vom Kahlen Steine bei Böhm. Leipa, vom Schauhübel am Rollberge bei Niemes, vom Radechov bei Weisswasser, vom Horkaberge bei Veselí und von der Spálovská skála bei Rybnitz, die sämmtlich ein bräunliches trichitreiches Magma besitzen; dann die Feldspathbasalte des Košover Berges, des Jeřetín Berges, an der Biela bei der Strasse von Teplitz nach Lobositz, von Türmitz, von der Krähenhütte am Lieschberg bei Wisterschan, vom Silberstein bei Seifersdorf, von Mickenhan, vom Kleinwehlner Berg, vom Damberg, vom Bolzenberg bei Schluckenau, vom Lettenbüschel bei Markersdorf (mit Chabasit), von Karthaus bei Jičín, vom Dědek Berg bei Kosmanos und von Zirkowitz; weiter die Andesit- und Phonolithbasalte**), d. h. theils durch das Hervortreten von Andesit- oder Oligoklastafeln, z. Th. auch Amphibolnadeln porphyrische, theils äusserst feinkörnige bis dichte, dunkel grünlichgraue, sehr feste Basaltvarietäten, vom Strisowitzer Berg, aus der Schlucht zwischen Klein Priesen und dem Leichenberge, zwischen Rongstock und Topkowitz, vom Hanbusch bei Franzensthal, von Kreibitz, vom Tschebischberge, vom Poppenberg bei Loosdorf, vom Berge oberhalb Gratschen, oberhalb Kleische am südöstl. Abhange des Strisowitzer Berges, von Dubitz, von Salesel, zwischen Liebschitz und Bilin, von Waltsch, von Engelhaus bei Karlsbad, von der Hohen Lauer bei Turtsch, vom östlichen Abhange des Liesener Gebirges bei Kaaden, vom Marktbusch bei Maschau, von der Fuchsschnauze, von Plankenstein, von Kulm bei Tetschen, vom südl. Fusse des Goldberges bei Ploschkowitz, von der Bassstreicher-Mühle bei Proboscht, vom Sperlingstein, von den Birkigten Anhöhen, von Ritters-

*) Dem der Basalt vom Karabiner Berg bei Svárov *SO* von Unhoscht sehr ähnlich ist. (Vergl. S. 984.)

**) Einige hieher gestellte Basaltvarietäten dürften besser zu den Trachytbasalten zu zählen sein.

dorf bei Tetschen, von der Höhe *N* von Wernstadt, von Ober Kamnitz, von Klein Bocken bei Bensen, vom Kautner Berg bei Böhm. Leipa, vom Hutberg, von einem Hügel zwischen Zwickau und Röhrsdorf, von Mückenhübel, von der Nordseite des Friedländer Schlossberges, vom Hageberg bei Friedland, vom Lindenberg bei Hauska, von den Skokanské skály bei Eisenbrod (auf Phyllit aufsitzend), welche

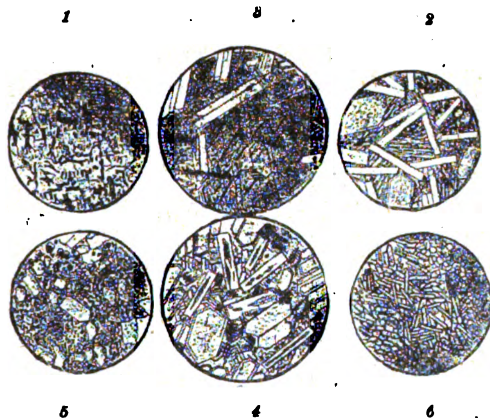


Fig. 1043 bis *1048*. Basalte und Basaltcontactgesteine in 300facher Vergrösserung. Nach *E. Bořický*.

1 Trichitgebilde aus dem Melaphyrbasalte von St. Ivan bei Beraun. — *2* Gemeiner Feldspathbasalt vom Panznerhügel bei Bilin. Farblose Feldspathleisten, grössere graue Augitdurchschnitte und kleine Magnetitkörner sind in dem zart faserigen, grünlich und bräunlich grauen, umgewandelten, trichitreichen Magma eingebettet. — *3* Gemeiner Feldspathbasalt von Kollosoruk. Gelbliches, an Trichiten und Krystallskelet sehr reiches Magma herrscht vor. Darin bilden farblose Nephelin-, geriefte Feldspath- und graue Augitkrystalle nebst Magnetitkörnern ein gleichmässiges Gemenge. — *4* Feldspathbasalt vom Werkotsch bei Aussig. Die farblosen Feldspathleisten schliessen häufig gedehnte Glaspartikeln und Streifen des Glasmagma ein. Dieses, reich an Trichitgebilden, ist selbst weniger reichlich vorhanden als im Gesteine von Kollosoruk, dem dieser Basalt sonst sehr ähnelt. — *5* Partie eines jaspisähnlichen, bläulichgrauen Plänereinschlusses aus dem Basalte des Boratscher Berges. Graues, trübes Gemenge von Schlackenkörnern und Magnetitstaub mit sehr reichlichen (dunklen) Gasporen, spärlichen Mikrolithen und einzelnen farblosen, rundlichen oder ovalen Quarzkörnern. — *6* Eine Contactstelle eines jaspisähnlichen Plänereinschlusses mit dem Basalte vom Panznerhügel. Ein Gewirre von farblosen, zarten Feldspathleistchen und graulichen Augitmikrolithen in einem trüben, an Glaspartikeln, Gasporen und Magnetitstaub reichen Gemenge.

Andesitbasalte sämmtlich feldspathreich sind; dann die nephelin- und leucitreichen Phonolithbasalte von Schelkowitz, von der Schickelmühle *NO* von Aussig, von Lieben, von der höchsten Kuppe des Liesener Gebirges bei Kaaden, von der Machovská skála bei Rybnitz, vom Petzberg bei Hirschberg, vom Eichberg bei Gabel, von Weseritz, vom Sabenberg bei Wittine; und schliesslich die hauynreichen Andesit- und

Phonolithbasalte von Kostial (Burg bei Trebnitz) von Schichhof bei Kosel, vom Gänsenberg bei Gartitz, von der Kulmer Scheibe bei Tetschen, vom Rodeland bei Ober Nösel unweit Ploshckowitz, vom Palmberg bei Dauba, vom Veilchenberg bei Hauska und vom Weinberg bei Mscheno. — V. Trachybasalte, d. h. theils durch hervortretende Feldspath- und Augitkörner porphyrische, theils feinkörnige, anamesitartige, gelblich oder bräunlich graue, leichter zersetzbare Basaltvarietäten von rauhem Aussehen, welche die sog. trachytischen Phonolithe und älteren Basalte in Adern durchsetzen. Hieher gehören die feldspathreichen Trachybasalte von Topkowitz, zwischen Topkowitz und Rongstock, aus dem Prosselner Thale, zwischen Pömmerle und Rongstock, von letzterem Orte selbst, zwischen Spansdorf und Plankenstein, von Graber bei Auscha, vom Rosensteine, vom Hutberge; die nephelin- u. z. Th. leucitreichen Trachybasalte aus einer Ader zwischen Pömmerle und Wesseln, vom Eichberge bei Ober Liebich unweit Böhm Leipa, vom Westhofe bei Promuth, vom Horkaberg bei Backofen, von Tichlowitz, der theils porphyrische, theils dunkle Basalt des Klein Priesener Thales, der Basalt aus einer etwa 0·5 *m* mächtigen Ader im trachytischen Phonolith des Steinbruches bei der Bassstreichermühle, der Trachybasalt des Kunětitzer Berges bei Pardubitz, vom Gipfel des Křemín, vom Kahlenberg, von Břehor bei Liebeschitz, von Konoged bei Auscha, von Taschow-Pohoř, von Welchen und vom Galgenberge bei Gross Priesen, von der Haube bei Tichlowitz, von der Güntermühle bei Salesel unweit Proboscht, von Rübendörfel und von Kahlenberg bei Dauba. Gegen die Salbänder der Adern zu gehen die Trachybasalte durch Zurücktreten der feldspathigen Bestandtheile und bedeutendes Vorwalten des Magmas häufig in Tachylytbasalte über, z. B. bei Tichlowitz, welche aber auch, wie es scheint, für sich dünne Adern bilden, wie bei Klein Priesen, oder in den Trachybasalten gangförmig oder blockartig vorzukommen scheinen (Fig. 1049, 1051).

Eigens erwähnt seien die Basaltvorkommen des Erzgebirges, welche theils von Bořický, theils von Laube, Zirkel, Möhl und Sauer beschrieben worden sind. Dem westlichen Erzgebirge bis Joachimsthal-Gottesgab gehören an: die Leucit führenden Nephelingesteine vom Bahnhof Dassnitz (im Glimmerschiefer), *W* von Graslitz (im Phyllit des Schönauer Waldes), vom Blösberge, vom Jugelstein (sehr magnetisch), von der Kuppe an der Glücksburg bei

Wittigsthal, vom Johann Evangelisten-Gang und vom Kühgang in Joachimsthal, von einem Eisensteinschurfschachte bei Pfaffengrün, von der Antonieeisensteinzeche am Wege nach Heinzenteich, vom Ilmersberge bei Heinrichsgrün und von der mittleren Kuppe bei Tippelsgrün; ferner die Hauynbasalte vom Spitzberg bei Gottesgab, von der Steinhöhe bei Hengstererben und *W* vom St. Mauritius-Zinnwerk. Nach J. Jokély lassen sich in der Anordnung der Basaltvorkommen zwei vom Duppauer Gebirge radial auslaufende Richtungen erkennen, deren eine ostwestlich, die andere südnördlich verläuft. Zur ersteren Gruppe gehören: die Hochtenhöhe *W* bei Scheft, der Ilmersberg *O* und der Flötzberg *N* von Unter Rothau, sowie der Kleebühl *SSO* von Graslitz; der südnördlichen Richtung gehören u. a. an: der Küberstein (Jugelstein) *S* von Joachimsthal, der Spitzberg bei Pfaffengrün, der Plessberg und Dreibrüderstein, die Basaltgänge des Joachimsthaler Erzdistrictes, der Spitzberg *SW* von Gottesgab, der Spitalberg *N* von Forsthäuser.



Fig. 1049. Trachybasalt vom Gipfel des Křemin bei Zahořan unweit Leitmeritz. 150mal vergröss. Nach *E. Bořický*.

An der mikroskopischen Zusammensetzung betheiligen sich leistenförmige Amphibol- oder Augitdurchschnitte, hexagonale Biotitblättchen, weiter schwarze Magnetitkörner zuweilen mit Einschlüssen von farblosen Apatithexagonen, zarte farblose Nadeln des Feldspathes, farblose, gewöhnlich grell hervortretende Apatitdurchschnitte, farblose, wenig deutlich begrenzte hexagonale und kurz rechteckige Nephelindurchschnitte und ein stark entwickeltes, zart staubiges, im pol. L. dunkles Cement.

Besonderes Interesse erregen die Basaltgänge von Joachimsthal, weil dieselben zum Theil eine ganz eigenthümliche petrographische Beschaffenheit besitzen und obwohl vielleicht im Allgemeinen jünger als die Erzgänge (vergl. S. 420), doch angeblich zum Theil auf die Gänge veredelnd eingewirkt haben, so dass sich die Joachimsthaler Erzgänge theils vor, theils nach der Entstehung der Basaltgänge gebildet haben müssten. Unter diesen letzteren verdient vornehmlich die sog. Putzenwacke Beachtung, die wohl mit Recht für die Ausfüllung einer St. 2—4 streichenden, 40 bis

70 *m* mächtigen Spalte angesehen wird. Denn sie besteht vorwaltend aus erdiger oder tuffartiger Basaltmasse, in welcher zahlreiche Brocken von Glimmerschiefer, Granit, Porphyr, ja selbst Basalt enthalten sind und in welcher auch das sog. Sündfluthholz (*Laurinoxylon diluviale* Ung. sp.*) zuerst angeblich im J. 1557 in einer Tiefe von 140 Klaftern gefunden wurde, welches den besten Beweis liefert, dass die Ausfüllung der Spalte von oben erfolgt ist.

Dem östlichen Erzgebirge gehören an: die Feldspathbasalte vom Klinger bei Troschig, vom Tannich bei Rothenhaus, vom Steinel bei Kleinhan und von Zinnwald; die Nephelinbasalte vom Kostner Forsthaus, von Stolzenhahn-Türmaul bei Görkau, von Strahl und Doppelburg, vom Spitzberg bei Mühlendorf (Wotsch), vom Sonnenberger Bahnhof, vom Wolkenhübel bei Göhrn, von Kaiblerberg bei Nollendorf, von Mittel Tellnitz, von Böhm. Wiesenthal, vom Spitzberg bei Schönwald (Nephelinit Bořický's), von der Kuppe zwischen Geiersberg und Jagdschloss Lichtenwald, vom Schlossberg Lichtenwald, von Brandau und von Domina bei Sebastiansberg; die Nephelinitoidbasalte vom Edelleutstollen und Holzbrücknerstollen bei Joachimsthal, von der Steinkoppe bei Wotsch, vom Pürsteiner Purberg, vom Eichberg bei Hauenstein, von Schönburg bei Klösterle, vom Fleischerhübel bei Oberhals, von Bettlern und von Schmiedeberg; die Leucitbasalte vom Hassberg, vom grossen, mittleren und kleinen Spitzberg bei Pressnitz (könnten auch zu den Magmabasalten Bořický's oder Augititen Rosenbusch's gestellt werden) und gewisse Vorkommen von Schmiedeberg und Weipert.

Von den sich südlich und östlich an das mehr zusammenhängende Kegelgebirge anschliessenden meist isolirten Basaltvorkommen kann nur der beachtenswerthesten besonders gedacht werden. Im Egerlande erheben sich zwei unzweifelhafte erloschene Vulcane: der Kammerbühl zwischen Eger und Franzensbad und der Eisenbühl mit dem Rehberg bei Boden unter dem Dillenberg, welche zuerst von Goethe etwas eingehender besprochen wurden.**) Der erstere ist ein gegen *W* steil, gegen *O* sanft abfallender Hügel, auf dessen Ostseite sich eine tiefe Aushöhlung (Zwergloch) befindet, an deren etwa 25 *m* hohen Wänden man in vielen

*) Felix, Zeitschr. d. D. geol. Ges. XXXV, 1883.
**) Sämmtl. Werke, Cotta'sche Ausg. 40 Bd. pag. 288. Er sprach ihnen vulcanischen Ursprung ab.

Schichten über einander Schlackenstücke, Bomben und Lapilli abgelagert sieht. Aus solchen Auswürflingen besteht übrigens der ganze Hügel, nur an der steilen Westseite befindet sich eine ziemlich mächtige grauschwarze Lavamasse (Leucitbasalt), wahrscheinlich ein hervorgequollener kleiner Lavastrom. Der Kammerbühl soll auf einer obermiocaenen glimmerig sandigen Thonschicht ruhen, welche den Phyllit des Grundgebirges bedeckt. (S. 1399.)

Auch der Eisenbühl mit dem Rehberg gehören dem Phyllitgebiete an. Der Rehberg ist ein von Ost gegen West verlaufender Rücken, welcher von einer bis 6 *m* mächtigen, an beigemengten Auswürflingen, Bomben usw. reichen Tuffschicht bedeckt wird. Im Süden lehnt sich an denselben der Eisenbühl, ein aus olivinreichen Schlacken und Bomben aufgehäufter, kaum 25 *m* hoher Kegel, an.

Das Gestein des Podhorn bei Marienbad*) ist Sodalith führender Nephelinbasalt, in welchem Nester, bestehend aus grobkrystallinem Nephelinit, vorkommen. Dieser letztere ist ein vorwiegend aus Augit und Nephelin, dann aus Magneteisenerz (reich an TiO_2), Apatit und Sodalith zusammengesetztes Mineralgemenge.

Die basaltischen Gesteine aus der Gegend von Weseritz und Manetin hat V. HANSEL untersucht**) und zwei Haupttypen, nämlich Feldspathbasalte und Nephelinbasalte unterschieden, welche durch Basanite verbunden werden. Von diesen Gesteinen sind olivinführend die Feldspathbasalte vom Schafberg, Schramberg, Weinberg, die Basanite vom Radischer Berg, Ziegenberg, Pollinkenberg, Chlumberg, und die Nephelinbasalte vom Spitzberg bei Čihana und vom Spitzberg bei Manetin; olivinfrei ist der Augitandesit vom Dombrawitzer Berg, die Nephelinnephrite vom Trommelberg, Weseritzer Schlossberg, Vogelherdberg, Höllberg, und der Nephelinit von der Přichover Kuppe.

Mit Untersuchungen von Basaltgesteinen von Böhm. Leipa und Aicha haben sich F. WURM und P. ZIMMERHACKEL***) beschäftigt. So sind der Andesitbasalt des Pih-

---

*) A. Stelzner: Ueber Nephelinit vom Podhorn bei Marienbad in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXV. 1885, pag. 277.

**) 13. Jahresbericht d. deutschen Realschule in Pilsen 1886.

***) Progr. der Com.-Oberrealschule zu Böhm. Leipa 1882. — Hier wird auch einiger Phonolithe gedacht. — Sitzber. der kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1882, pag. 82. — Wurm's weitere Mittheilungen in späteren Jahrgängen derselben Sitzungsberichte.

ler, der Melaphyrbasalt des Kahlenberges bei Leipa, der Feldspathbasalt des Herrenhausberges bei Steinschönau, die Melilithbasalte (nach BOŘICKÝ z. Th. Nephelinpikrite) vom Schwarzen Berge bei Brenn, vom Spitzberge bei Hammer, vom Děvín *NO* vom Spitzberg, vom Krassaberg (reich an Melilith und Perowskit, wie STELZNER erkannte, dagegen mangelt der Augit), von Vesec, vom Spitzberg bei Leipa und aus dem Dorfe Kleinhaide bei Schwoika, bei der Mühle am Radowitzer Bache — mehr minder genau beschrieben worden. Der Basalt des Herrenhausberges (Fig. 1050) besitzt eine prachtvolle säulenförmige Textur. Interessant ist der Basalt (Leucittephrit?) des Eulenberges (Katzenburg, Uhusteines) bei Schüttenitz *NNO* von Leitmeritz, eines ehemals prachtvollen isolirten spitzen Kegels, der durch Schotterbrüche leider fast ganz aufgebraucht worden ist. In Hohl-



Fig. 1050. Der Herrenhausberg bei Steinschönau.

räumen des Gesteines glaubte v. ZEPHAROWICH*) nebst Phillipsit, Comptonit, Calcit und Pyrit, auch Orthoklas als Drusenmineral entdeckt zu haben. Das orthoklasähnliche Mineral scheint aber der Zeolithreihe**) anzugehören.

Diese Angaben seien noch durch einige beachtenswerthe Einzelnheiten ergänzt. ED. REYER***) ist der Ansicht, dass nicht nur der Kammerbühl, sondern auch die Duppauer Berge, der Priesener und Meischlowitzer Berg, der Zinken und Rongstock Erosionsrelicte von Einzelvulcanen sind, an welchen noch Ueberreste der centralen Tuffkegel, sowie Radialgänge und peripherisch angeordnete Ströme

*) Sitzber. d. kais. Akad. d. W., XCI. Bd., Wien 1885, pag. 158.

**) J. Gränzer: Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil. IX, 1890, pag. 279.

***) Ueber die Tektonik der Vulcane von Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXIX, 1879, pag. 463.

ersichtlich sein sollen. Auch G. C. LAUBE*) meint, dass die den Milleschauer umgebenden Kuppen und Höhen einen gegen *SW* offenen, von *O* nach *W* ziehenden Wall bilden, „welcher ganz und gar den Eindruck eines Aussenkraters, ähnlich der Somma am Vesuv, macht. Einige auf der Südwestseite gelegene kleine Nebenkegel, wie der Steinberg (549 *m*), legen es nahe, darin die Reste parasitärer Kegel zu erkennen". Noch deutlicher mache sich die Kameitschke (?) bei Wellemin als ein solcher geltend, der „geradezu an die Krater der Eifel erinnert".

Die Basalte Böhmens durchbrechen die verschiedensten Gesteine aller vortertiären Formationen, als: Granit im Fichtelgebirge bei Liebenstein, im Mittelgebirge zwischen Topkowitz und Prosseln, Granulit zwischen Damitz und Wotsch am linken Egerufer, Gneiss an vielen Punkten des Erzgebirges, bei Bilin usw., Glimmerschiefer in der Egerer Gegend, Phyllit im westlichen Urschiefergebirge, cambrische Schichten? bei Svárov am Karabiner Berg (entdeckt von A. ŠAFAŘÍK), obersilurische Kalksteine bei St. Ivan, das Carbon bei Vinařitz und Schlan, das Postcarbon am Fusse des Riesengebirges, die Pläner, Quadersandsteine und Baculitenthone des Kreidesystemes an zahlreichen Punkten, endlich auch die vorbasaltischen Tertiärschichten. Es ist nun selbstverständlich, dass der Basalt theils mechanisch auf die Nebengesteine eingewirkt (Entstehung von Reibungsbreccien, Verwerfungen), theils stoffliche Veränderungen an denselben hervorgebracht hat. In letzterer Hinsicht ist an vielen Orten der Einfluss einer bedeutenden Gluth unverkennbar, indem die kieselsäurereichen Gesteine fest, hart, an der Oberfläche zuweilen glasig erscheinen, die kalk- und thonerdereichen Gesteine in harte Massen von muscheligem Bruch und öfters jaspis-



Fig. 1051. Tachylytbasalt vom Saalbande der etwa 60 cm mächtigen Trachybasaltader bei Tichlowitz. 200mal vergrössert. Gewirr von grauen Augitmikrolithen, bräunlichen Biotitfragmenten und schwarzen Magnetitkörnchen, ferner einige farblose Apatithexagone, zwei deutliche grau gestäubte Hauyn- (oder Nosean-) durchschnitte und ein grosser porphyrischer Feldspathdurchschnitt, der eine kleine Anhäufung zarter Augitmikrolithe einschliesst.

*) Geolog. Excursionen im Thermalgebiet des nordwest. Böhm. Leipzig, 1884, pag. 21.

ähnlichem Aussehen umgewandelt sind. Bemerkenswerth ist auch die säulenförmige Absonderungsform der mit dem Basalt im Contact stehenden Felsarten. Solche Säulenformen sind an den unteren tertiären Sandsteinen *S* vom Schrekkenstein bei Aussig u. a. bekannt, kommen aber auch an der Braunkohle (Gottessegenzeche bei Salesel nach Reuss) und an den Plänern des Kreidesystemes (Budy bei Backofen) vor. Bei Billinka sind die Plänereinschlüsse des Basaltes sehr verändert: sie zeigen zahlreiche rundliche Quarzkörner in einem trüben grauen Gewirr von Mikrolithen, Glaspartikelchen und Bläschen. Aehnlich verhalten sich die Pläner, welche vom Basalte des Kunětitzer Berges bei Pardubitz eingeschlossen und umgewandelt worden sind. In chemischer Hinsicht ist an ersteren von K. Preis, an letzteren von E. Jahn *) nachgewiesen worden, dass der Basalt andauernde Rothgluth besessen haben muss, weil in den veränderten Gesteinen Aetzkalk anstatt Kalkspath vorhanden ist. Den veränderten Gesteinen sind aber durch den Basalt Alkalien und vielleicht auch Kieselsäure zugeführt, dagegen aus denselben flüchtige Substanzen ausgetrieben worden. Die Braunkohle von Salesel erscheint wahrscheinlich in Folge des auf sie ausgeübten Druckes als dichte und compakte, schöne Pechkohle (S. 1364). In der Nähe der Basaltgänge ist sie verkoakst oder ganz zertrümmert und bitumenfrei. Die bituminösen Bestandtheile haben sich aber an entfernteren Stellen theils in Nestern, theils in einige *cm* starken, der Schichtung der Kohle conform liegenden plattenförmigen Massen (Pyroretin **) angehäuft.

Von Bedeutung ist ferner der Umstand, dass Basalte, wenn sie ihre geologische Erscheinungsform ändern, zugleich ihre Zusammensetzung verändern können. Ein Beleg hiefür scheint der Fall zu sein, welchen v. Foullon ***) bekannt macht. Dem Bereiche des Kladno-Schlaner Carbons gehören der Vinařitzer und der Schlaner Berg (Salzberg) an, die beide, wie oben erwähnt, aus echtem feldspathfreiem noseanführenden Nephelinbasalt bestehen, während im Mayrauschachte (S. 1116) 502 *m* unter Tag ein die Kohle durchsetzender Basaltgang angefahren wurde, welcher als Feld-

*) Živa 1859, pag 197. — Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1862, pag. 157.

**) Reuss und Staněk, Sitzbr. d. kais. Akad. Wien, XII. 1854, pag. 551.

***) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 276.

spathbasalt anzusprechen ist. Entweder muss man also für diesen Gang eine von den über Tag auftretenden Basalten unabhängige Eruption annehmen, oder die Ausbildung des Magmas hat sich in der Gangform verändert.

Phonolithe sind hauptsächlich im centralen Theile des böhmischen Kegelgebirges verbreitet, wo sie meist isolirte oder in Gruppen vereinigte kegelförmige Kuppen, selten rückenförmige Stöcke und Gänge, wie bei Klein Priesen, Tollegraben, Prosseln usw. bilden. Selten sind auch kreisförmig geschlossene, kraterähnliche Wälle, wie z. B. am Heidenberg bei Algersdorf, Ratzkerberg bei Lewin, sowie strom- oder deckenförmige Ergüsse der Phonolithmassen über die von ihnen durchbrochenen Sedimente oder Basalte, wie am Hareth bei Brüx, Todtenberg bei Kostenblatt, Rovney (zwischen Taschow und Rettaun), Steinwand bei Tschersing, Holaikluk bei Proboscht u. a. Die Phonolithe sind durchwegs jünger als die Nephelin-, Leucit- und Feldspathbasalte, da diese von ihnen durchsetzt und überragt werden. Nur die Trachy- und Tachylytbasalte scheinen jünger zu sein. Unter den Phonolithen selbst dürften die nosean- und sanidinreichsten Gesteine die jüngsten sein. Während aber bei den Basalten sich unverkennbar eine Aneinanderreihung der Nephelin- und Leucitbasaltvorkommen parallel zur Richtung des Erzgebirges (*SW—NO*), der meisten Feldspathbasalte jedoch senkrecht hierauf (*SO-NW*) bemerkbar macht, scheint bei den Phonolithen ein Unterschied der Masse in diesen beiden Richtungen nicht zu bestehen, indem z. B. die Phonolithkegel von Brüx, Schladnig, Sellnitz und der Borschen die Richtung *SW—NO* einhalten, dagegen Borschen, Ganghof, Rother Berg bei Prohn und die Phonolithe des Schönbachthales im Erzgebirge in die Richtung *SO—NW* fallen, allein alle insgesammt Nephelinphonolithe sind, die in ihrer Microstructur nur wenig differiren.



Fig. 1052. Die Sanidinphonolithkuppe bei dem Schmiedeberger Schlössel im Erzgebirge (1876). Nach *Gust. C. Laube*.

Die Phonolithe des centralen Theiles des Mittelgebirges am linken Elbeufer, wie Milleschauer, Klotzberg, Wellhotta, Kl. Franz, Kostenblatter Berg, Liessnitzer, Boschnei-Berg usw. sind theils Nephelin-, theils Nosean- oder Sanidin-Noseanphonolithe, allein bestimmte Richtungen lassen sich für keine Abart feststellen. Es scheint daher, dass die beiden Hauptrichtungen der Eruptionsspalten der Basalte gleicherweise dem Empordringen der Phonolithmassen dienten. Da der trachytische Phonolith des Marienberges bei Aussig und des an der Elbe gegenüber liegenden Krammel dieselbe Microstructur besitzen, was auch vom Phonolithe des Mädsteines und des gegenüber liegenden Gorditzer Berges gilt, so wird hierin ein Beleg für die Ansicht gesehen, dass das Elbethal zwischen Leitmeritz und Tetschen erst nach dem Durchbruche der Phonolithe entstanden sei, und zwar wohl durch jene Ursache, welche die südnördlichen Klüfte erzeugte, an denen das Empordringen der jüngsten Eruptivgesteine Böhmens, der Trachy- und Tachylytbasalte stattfand. — Die Absonderungsformen der Phonolithe sind dieselben wie bei den Basalten (S. 1401), die Tafel- und Plattenform herrscht aber vor und die Kugelform ist, wenn überhaupt vorhanden, gewiss sehr untergeordnet.

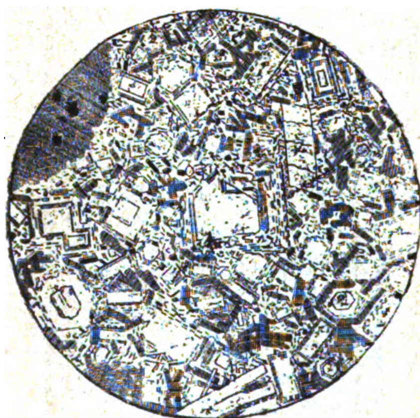


Fig. 1058 Nephelinphonolith vom Wachholderberge bei Teplitz. 150mal vergrössert. Nach *E. Bořický*.

Farblose Rechtecke und Sechsecke von Nephelin, manche mit eingelagerten zarten dunkeln Nädelchen, treten deutlich hervor. Auch die Grundmasse besteht aus mehr weniger individualisirtem Nephelin. In der oberen Hälfte des Bildes rechts: ein parallelopipedischer riesiger Sanidinlängsschnitt. Die grünen Augit(?)leistchen bilden mit schwarzen Magnetitkörnern stellenweise kleine Häufchen.

Ohne uns auf eingehendere Erörterungen einlassen zu können, wollen wir nur kurz jene Phonolithvorkommen anführen, die E. Bořický*) beschrieben und classificirt hat.

*) Petrographische Studien an den Phonolithgesteinen Böhmens. Archiv etc. III. Bd. 1873. Dort ist auch die weitere Literatur angegeben

Es sind die Nephelinphonolithe vom Blauen Stein im Schönbachthale bei Ober Leutensdorf, vom Nordabhange des Schlossberges und vom Kreuzberge bei Brüx, vom Schladniger Berge, Sellnitzer Berge, Borschen bei Bilin, Schäferberg bei Ganghof unweit Bilin, vom Rothen Berg bei Prohn, Wachholderberg bei Teplitz (Fig. 1053), Millaier Berg bei Bieloschitz, von Nestersitz an der Elbe *O* von Aussig, des Nemschener Plateaus, vom Fusse des Kreuzberges bei Pohořan, von Ritschen, von St. Magdalena bei Taschow, *W* von Proboscht, von Budowe und vom Hradiskenberge bei Schwaden, von Tschersing, vom Eichberge bei Mertendorf *SW* von Sandau und vom Tachaberge bei Hirschberg. An der Grenze zwischen Nephelinphonolithen und Nephelin-Sanidinphonolithen stehen: das Gestein von Engelhaus bei Karlsbad, vom Südgehänge des Steinberges bei Tschersing und zum Theil der Phonolith vom Ilmenstein und vom oberen Steinberge bei Ober Lichtenwald. 2) Die Leucit-Nephelinphonolithe: von Weschen bei Teplitz, vom westlichen Gehänge des Kletschner Berges, vom Hutberge, vom Klumpen bei Liboch, von Salesel (Holaikluk). 3) Die Nephelin-Noseanphonolithe und Nephelin-Hauynphonolithe von Liessnitz, vom Langen Berge, vom südlichen steilen und vom westlichen Abhange des Milleschauer Berges (Donnersberges Fig. 1055), vom Lobosch bei Lobositz, vom Erdfallhügel am Ziegenberge bei Wesseln, vom Johannisstein am Hochwalde bei Krombach, von Glasert bei Zwikkau, vom Nesselberge bei Röhrsdorf, vom Limberge *NW* von Gabel, von Franzenthal bei Bensen (Goldloch), vom Wilschberg bei Willhoscht *SO* von Graber vom Schlossberge Hauska bei Mscheno und vom südlichen Fusse des Kelchberges bei Triebsch (Fig. 1056). 4) Die Leucit-Noseanphonolithe und Leucit-Hauynphonolithe vom Nordgehänge des Grossen Franz bei Kostenblatt, vom Kelchberge bei Triebsch. 5) Die Sanidin-Noseanphonolithe und Sanidin-Hauynphonolithe vom Teplitzer Schlossberge, von Liessnitz, vom Kahlen Berge*) bei Boretz, von der Zinne des Kostenblatter Berges, vom Klotzberge bei Milleschau, das dichte Phonolithgestein zwischen

*) Einer Kluft dieses Berges entströmt warme Luft, welche im Winter das Liegenbleiben des Schnees am Gipfel verhindert. Die Ursache dieser Erscheinung findet Krejčí (Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. 1881, pag. 59) darin, dass die Kluft bis zu jener Tiefe hinabreiche, wo warmes Wasser circulirt.

dem Boschnei-Berge und Boreslau, das Gestein vom Horn bei Wellhotten, von Řežný Aujezd, vom Marienberge bei Aussig (besonders reich an secundären Bildungen, zumal Zeolithen), vom Bösig bei Weisswasser. 6) Die Nephelin-Sanidinphonolithe (vergl. unter 1) von Unter Lomnitz bei Duppau, von Engelhaus bei Karlsbad, zwischen Schwaden und Budowe, vom Schreckensteine bei Aussig, vom südlichen Gehänge des Steinberges bei Tschersing, von Leukersdorf, vom Ilmenstein am Hochwalde bei Krombach, vom oberen Steinberge bei Ober Lichtenwalde, von der Klause zwischen Schönlinde und Rumburg und vom Spitzberge bei Warnsdorf. 7) Die Oligoklas-Sanidinphonolithe (Trachyphonolithe) von Schima, von Gratschen *N* bei Aussig, von Spannsdorf, vom Ziegenberge bei Wesseln, aus dem Wesselner Thale, aus dem Klein Priesener Thale, von Gross Priesen, vom Schreckenstein unterhalb der Ruine und vom Katzenbusch. 8) Die Sanidinphonolithe von der Černischken- oder Schwarzthaler Mühle bei Schwaden (Fig. 1054), vom Holaikluk bei Proboscht, von Klein Priesen im Thale gegen Leschtine, aus dem Tunnel bei Neschwitz a. d. E., vom Mädstein bei Tetschen, vom Gorditzer Berg bei Dubkowitz, vom Tielborn bei Tetschen, vom Spitzberg (Lausche) bei Lichtwalde, von Algersdorf bei Bensen, vom Wüsten Schlosse bei Böhm. Kamnitz, vom Blitzenberge bei Neu Kreibitz, von Neu Franzenthal unweit Warnsdorf, von dem Kegelberge *W* vom Geltschberge und von Friedland.

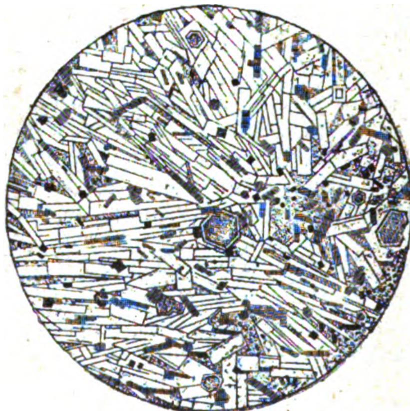


Fig. 1054. Sanidinphonolith von der Černischkenmühle der Schwarzthaler Mühle bei Schwaden. 150fache Vergrösserung.

Nach *E. Bořický.*

Vorwaltend sind farblose Sanidinleistchen, zwischen welchen nur spärlich eine graulichweisse staubige Grundmasse erscheint. Die kurzen Leistchen sind Augit, die quadratischen Körnchen Magnetit. Dazu kommen einige meist sechseckige, durch staubige und farblose Randzonen ausgezeichnete Hauyn- (oder Nosean-) durchschnitte (in der Mitte und am Rande rechts u. a.)

LAUBE*) vermochte die Angaben BOŘICKÝ's bezüglich des Erzgebirges in mehrfacher Beziehung zu ergänzen. Er beschreibt die Nephelinphonolithe vom kleinen Spitzberg bei Schmiedeberg und von Böhm. Wiesenthal; die Sanidin-Noseanphonolithe von der Pfarrwiese bei Joachimsthal, von Hauenstein, aus der Wotsch an der Strasse gegenüber von Krondorf, von der Huth oberhalb Wotsch und von einem Gange nächst dem Gamischstein in der Wotsch, ferner von Böhm. Wiesenthal und vom Kalkberge bei Schmiedeberg (nach SAUER); dann die Sanidinphonolithe vom Schlössel und vom Kalkofenbei Schmiedeberg und von Böhm. Wiesenthal; endlich einen Vitrophonolith (Phonolithpechstein) vom Schlössel bei Schmiedeberg. Der Sanidinphonolith bildet an letzterer Stelle eine niedrige, von der Bahn angeschnittene Kuppe, die eine Art schaliger Textur besitzt, wobei jede Schale wieder aus polygonalen Säulen besteht. (Fig. 1052.)

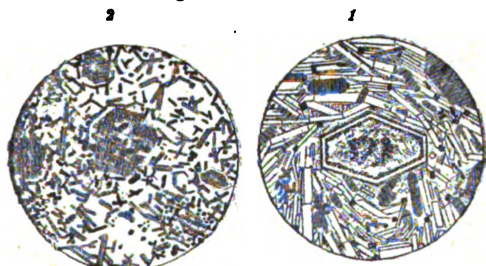


Fig. 1055 u. *1056*. Böhmische Phonolithe. Nach *E. Bořický*.

1 Eine sanidinreiche Partie aus dem Noseanphonolithe vom westlichen Abhange des Milleschauer Berges. 150mal vergrössert. In der Mitte des Bildes erscheint ein Noseandurchschnitt, um welchen sich farblose Sanidinleisten und grünliche Augitkrystalle fluctuationsartig lagern. Spärliche schwarze Magnetitkörnchen sind ziemlich gleichmässig vertheilt.

2 Leucit-Hauynphonolith vom Kelchberge bei Triebsch. 150mal vergrössert. Ausser den durch dichte Strichnetze charakterisirten Hauyndurchschnitten treten Augit- (oder Amphibol-) Kryställchen und schwarze Magnetitkörnchen aus der scheinbar amorphen Grundmasse (Leucitsubstanz?) deutlich hervor.

An die Phonolithe schliessen sich die Leucitophyre von Böhm. Wiesenthal und von der Drahtmühle bei Stolzenhan an.

Zwischen Pömmerle und Rongstock tritt ausgezeichnet porphyrischer sodalithführender Phonolith auf. Auch im Phonolith von Nestomitz und wahrscheinlich auch in mehreren anderen böhmischen Phonolithen ist Sodalith enthalten.

Gewissermassen als Verbindungsglieder zwischen echten Phonolithen und Trachyten erscheinen trachytische Phonolithe, zu welchen J. E. HIBSCH**) die Gesteine des Ma-

*) Geologie des böhm. Erzgebirges. L. c. II. Th. pag. 20.

**) Ueber einige minder bekannte Eruptivgesteine des böhmischen Mittelgebirges. Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheil. IX. 1887, pag. 232.

rienberges bei Aussig, des Ziegenberges bei Nestersitz, oberhalb Wittal nächst der Güntermühle und *W* von Rübendörfel bei Leitmeritz (dieses poröse lichtgraue Gestein liefert die bekannten böhmischen Chabasite) zählt, die alle relativ reich an Plagioklas sind, und vornehmlich durch die Zersetzung des Nephelins und durch die Neubildung von Feldspath trachytischen Charakter annehmen. Sie sind, wie aus den obigen Angaben ersichtlich, von E. Bořický theils zu den Phonolithen, theils zu den Trachybasalten gestellt worden. (Vergl. S. 1410, 1420).

Trachyte sind in Böhmen nur ganz untergeordnet vorhanden. Wohl hatte J. Jokély mehrfache Vorkommnisse von trachytischen Gesteinen im Bereiche des Mittelgebirges bekannt gemacht, wie ja auch vordem mehrere Eruptivgesteine dieses Gebietes als Trachyte bezeichnet worden waren; allein Bořický hat die meisten derselben als Phonolithe erkannt. Nach neuen Untersuchungen von J. E. Hibsch dürfen als wirkliche Trachyte, d. h. als Gesteine, welche wesentlich aus Sanidin (und Plagioklas) mit untergeordneten Beimengungen von Augit und Hornblende bestehen, folgende Vorkommen bezeichnet werden: ein durch mehrere Steinbrüche aufgeschlossener kleiner Stock *SW* von Algersdorf bei Bensen; ein ziemlich mächtiger *S* von Sulloditz in der Flur „Harschemühle“ südwestwärts streichender Gang, mit welchem der Trachytgang weiter südlich am Stranelberge unterhalb Wellhota in Verbindung zu stehen scheint; ein gering mächtiger Gang *SO* von Babina (bei Leitmeritz), dessen Gestein schlackig-poröse Beschaffenheit besitzt; ein kleiner Stock *SW* von Rettaun bei Leitmeritz, in welchem Steinbrüche angelegt sind und endlich die Vorkommen bei Kostenblatt und Poratsch, welche schon H. Rosenbusch anführt. Alle diese Trachyte sind lichtgraue Gesteine mit rauher Bruchfläche, von durchwegs dadurch erzeugter porphyrischer Structur, dass in einer scheinbar dichten Grundmasse grössere Krystalle von Feldspath, Leisten und Körner von Augit oder Hornblende und Fetzen von dunklem Glimmer eingebettet liegen. Petrographisch sind sich alle sehr ähnlich. Der Trachyt von Algersdorf wurde von F. Ullik analysirt und sehr reich an Kieselsäure (64·692%) und arm an Kalk (1·723%) gefunden. Er würde hienach etwa 60% Sanidin und 30% Plagioklas enthalten. Auf Apatit entfällt etwa 0·5%.

b) Das Miocaen in Südböhmen

umfasst die ausgedehnten Tertiärgebilde, welche die durch den Forbes-Rudolfstädter flachen Gneissrücken von einander getrennten teichreichen Ebenen von Budweis und Wittingau einnehmen. Beide Ablagerungen besitzen nach Cžížek eine durchaus einheitliche Entwickelung, aus welcher sich ergeben würde, dass die Schichten derselben Gebilde eines ehemals zusammenhängenden Binnensees seien, der sich weit über die heutigen Grenzen der Ablagerungen hinaus in Südböhmen und Theilen der Nachbarländer ausgebreitet habe. Wir werden die beiden Ablagerungspartien deshalb auch gemeinsam beschreiben.

Budweiser und Wittingauer Braunkohlenablagerung. Beide nehmen ein grosses vielfach zerstückeltes, ausgelapptes Gebiet ein und werden ringsum von isolirten Partien umgeben, die in Vertiefungen des nur in flachen Wellen aufragenden Gneissgrundgebirges abgelagert sind.

Die Budweiser Ablagerung erstreckt sich im Zusammenhange von Steinkirchen, Jamles und Prabsch nordwärts über Budweis bis Radomilitz und Oujezdec *N* von Netolitz, entsendet dann weiter gegen Norden Ausläufer über Wodnian und Protiwin bis gegen Písek und nordostwärts bis Bohonitz bei Moldauthein; erstreckt sich im Westen bis Netolitz und Barau, während ein Streifen in der Thalniederung des Otavaflusses von Protiwin über Stěkná, Strakonitz, Kattowitz bis Horaždiowitz zieht und sich besonders in der Gegend von Stěkná ziemlich ausbreitet. Isolirte Partien trifft man im Süden bis bei Kaplitz.

Die Wittingauer Ablagerung greift im Süden bei Gratzen und Suchenthal aus der Gmünder Gegend in Niederösterreich nach Böhmen herüber und breitet sich, vielfach von Gneiss- und Granitrücken unterbrochen, nordwärts über Wittingau, Lomnitz, Veselí bis über Soběslau aus. Im Westen erstreckt sie sich bis zum Rudolfstädter Gneissrücken und der Budweiser Postcarbonablagerung bei Lhotitz (S. 1179), bis Bukovsko und Bechin, im Osten bis gegen Neuhaus. Auch sie wird von isolirten Partien umgeben, die im Norden bis Planá und Sudoměřitz reichen.

Die Schichtenfolge ist, wie es scheint, überall die gleiche, nur dass in dem östlichen grossen Wittingauer Gebiete nur die tieferen Glieder vorhanden sind, während am westlichen Rande der Budweiser Ablagerung die Schichtenfolge am

vollständigsten erhalten ist. Leider gebricht es in dem flachen Landstrich sehr an Aufschlüssen. Nur am höher gelegenen Rande der Ablagerung und in den Bergbauen vermochte man Einblick in den geologischen Aufbau des Gebietes zu erlangen.

Zu unterst findet man mehr minder groben Sand, der sich häufig zu weichem Sandstein verfestigt und stellenweise eisenschüssige, sehr harte, oft conglomeratische Partien enthält. Mit dem Sand und Sandstein wechseln häufig lichtgraue oder bunte, zum Theil plastische und zu Töpferwaaren vorzüglich geeignete Thone, wie z. B. bei Bechin, Frauenberg, Sudoměřitz, Neuhaus u. a. Auch enthält derselbe an manchen Orten meist geringmächtige Lagen von Thoneisenstein, seltener Braun- oder Rotheisenstein und zwar zuweilen in Geoden oder, wie z. B. bei Soběslau und Bechin, in sandigen, oft glimmerreichen Kugeln, die gewöhnlich nur in der Aussenzone von einer compacteren Haematitkruste umhüllt sind, während im Inneren lichtgelber feiner Sand angetroffen wird. Seinerzeit wurde auf die Eisensteine geschürft, z. B. bei Borkowitz *NW*, und Drachov *N* von Veselí, zwischen Lomnitz und Lhota in der Gegend von Záblatí, und namentlich in der Gegend von Chlumetz *SO* von Wittingau, wo in Franzensthal und Josefsthal Eisenwerke bestanden. Diese unteren Schichten sind in der ganzen südböhmischen Tertiärverbreitung vorhanden, nicht so die oberen, welche vornehmlich im westlichen und südlichen Theile der Budweiser Ablagerung entwickelt sind.

Dieselben bestehen ebenfalls aus Sand mit eingelagertem Thon und darüber folgendem Schotter, und führen hie und da Lignitflötze von meist beschränkter Ausdehnung und geringer Mächtigkeit. Obwohl der Lignit fast durchwegs von minderer Qualität ist, wurde und wird er doch vielerorts abgebaut, wie namentlich *SW* von Budweis im Inneren der Ablagerung am Eisenhübl und bei Leitnowitz, weiterhin am südlichen Rande bei Zawraten, Korosek, Černoduben, Jamles, Prabsch, Payreschau, Steinkirchen; am westlichen Rande *N* von Netolitz bei Rabín und *O* von Wodnian, *W* von Protiwin bei Cehnitz, in der Gegend von Strakonitz namentlich bei Pracovitz usw.; in der nördlichen Erstreckung bei Klein Oujezd, Bohonitz *SW* von Moldauthein, *N* von Bechin; und in der östlichen Grenzzone bei Volešník und Dobřejitz *NW*, bez. *O* von Frauenberg. Gegen-

wärtig wird der Lignitbergbau am lebhaftesten bei Dobřejitz betrieben. (Vergl. S. 1432). Es ist bemerkenswerth, dass die Lignitflötze hauptsächlich am Rande der Budweiser Ablagerung und im Inneren in der Nachbarschaft von aufragenden Urgebirgsrücken angefahren wurden. Es scheint dieser Umstand darauf zu verweisen, dass die Kohlenflötze Randbildungen des grossen miocaenen Budweiser Binnensees vorstellen. Der Hangendschotter, der sich stellenweise conglomeratartig verfestigt, verdient insofern besondere Erwähnung als in demselben im ganzen Moldaugebiete aus der Kremser Gegend bis Moldauthein und westwärts bis Netolitz und Wodnian Moldavitgeschiebe meist von der Grösse und dem Aussehen getrockneter Pflaumen vorkommen, die von hieraus in die Ackerkrume gelangen. Es ist wohl möglich, dass dieselben dem Kremser Serpentin (S. 172) entstammen; allenfalls wäre an ihrem mineralischen Ursprung nicht zu zweifeln, wenn die Schotterschicht, in welcher sie eingeschlossen sind, wirklich tertiär ist, da sich nicht voraussetzen lässt, dass damals schon Menschen hier gehaust und sogar Glas erzeugt hätten. Indessen dürfte der positive Beweis für das tertiäre Alter der Hangendschotter kaum zu erbringen sein, aber freilich ist auch gar nicht ersichtlich, warum die Geröllschicht, wie WOLDŘICH*) will, einer glazialen Grundmoräne zuzuschreiben sein sollte.

Einige Profile mögen zur genaueren Erkennung der Schichtenfolge dienlich sein. Am Eisenbühl und bei Leitnowitz sind die Verhältnisse genau dieselben, obwohl beide Kohlenvorkommen durch eine Unterbrechung so scharf von einander geschieden sind, dass angenommen wurde, sie seien durch einen späteren Durchriss von einander getrennt worden. Hier wie dort liegt zu oberst eisenschüssiger Sandstein mit Thoneinschaltungen, darunter das 1·5 *m* mächtige Kohlenflötz mit wahrem Lignit in den oberen und Moorkohle in den unteren Lagen. — Bei Korosek und Zawraten beträgt die Mächtigkeit der Hangendschichten etwa 10 *m*, darunter folgt das durch ein 30 *cm* starkes Zwischenmittel in zwei Bänke getheilte Braunkohlenflötz. Die obere Bank ist 0·3 *m* mächtig und führt Lignit mit ganzen verkohlten Stämmen; die untere Bank ist fast 1 *m* mächtig, führt aber nur zum Theil brauchbare Moor- und Erdkohle. — Bei Cehnitz am Südrande der tertiären Ausbuchtung ist ein cca

*) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1888, pag. 164.

2 *m* mächtiges Braunkohlenflötz bekannt. Die Kohle ist erdig nnd meistens sehr pyritreich, weshalb sie zur Alaun- und Vitriolfabrication verwendet wurde. Stellenweise sind in derselben verkohlte Stämme und Stöcke angehäuft. — Bei Dobřejitz sind die Verhältnisse jenen bei Korosek sehr ähnlich, denn auch hier besteht ein nicht ganz 2 *m* mächtiges, durch ein Thonzwischenmittel in zwei Bänke getrenntes Kohlenflötz mit Thon- und Sandschichten von etwa 10 *m* Mächtigkeit im Hangenden. Die Kohle (Lignit) ist von verhältnissmässig guter Qualität und wird stark abgebaut. — Bei Volešník wurde das Flötz in geringer Tiefe angefahren. Die Mächtigkeit desselben ist variabel. Stellenweise beträgt sie bis 4 *m* und auch hier werden zwei Bänke durch ein thoniges, 0·3 *m* mächtiges Zwischenmittel von einander getrennt.

Am besten bekannt ist aber die Schichtenfolge bei Steinkirchen. Auf dem Gneissgrundgebirge ruhen hier thonige Schichten von etwa 16 *m* Mächtigkeit, darüber folgt ein über 1 *m* mächtiges Kohlenflötz, dann 2·30 *m* Kohlenschiefer und Thon, hierauf das 3 *m* mächtige Hauptkohlenflötz, dann blaugrauer Thon, Sand und Schieferthon von mehr als 3 *m* Mächtigkeit, hierüber 17 *m* blauer Thon, dann das Hangendkohlenflötz von 80 *cm* Mächtigkeit und hierauf thonige und sandige Schichten bis zu Tage 12 *m* mächtig. Die Braunkohle, zum grösseren Theile leichter Lignit, ist bis auf Reste abgebaut.

Die *Lagerung* ist in beiden Ablagerungspartien, der Budweiser und Wittingauer, flach muldenförmig. Die Anlagerung an die Randhügel bewirkt stellenweise eine scheinbare Hebung, so dass das Verflächen am Rande an den wenigen Orten, wo es festgestellt werden kann, ziemlich steil erscheint. Im Allgemeinen ist die Schichtenlagerung jedoch fast schwebend. (Fig. 703).

In palaeontologischer Hinsicht ist die Budweiser und Wittingauer Braunkohlenablagerung sehr arm und die spärlichen Petrefacten sind überdies noch nicht näher untersucht und bestimmt worden. In den Thoneisensteinen bei Bechin, bei Borkowitz, Dunajitz *N* und Spolí *SW* von Wittingau kommen Blattabdrücke vor, welche von Reuss als Reste „einer eigenthümlichen Torfvegetation“ bezeichnet und zu den Gattungen ***Andromeda***, ***Vaccinium***, ***Arbutus***, ***Salix*** u. a. gestellt wurden. Von Wittingau ist das Vorkommen

von *Sequoia Sternbergi* Heer bekannt, worauf sich u. A. die Zuweisung der hiesigen Ablagerungen zum Miocaen gründet. In Soběslau wurden im tertiären Thone, welcher Höhlungen in eigenthümlichen stammartigen Kalkgebilden ausfüllte und denselben anhaftete, Federnabdrücke gefunden. *)

c) Das marine Miocaen in Ostböhmen.

Marine Tertiärschichten greifen aus Mähren nur in einer geringen Ausbuchtung auf böhmisches Gebiet herüber und erscheinen nur in wenig umfangreichen Ablagerungen, die durch den Bau der Prag-Olmützer und Brünner Eisenbahn blossgelegt wurden. Ob dieselben auch weiter landeinwärts verbreitet sind, ist wohl wahrscheinlich, da sich z. B. bei Chotzen fette Letten vorfinden, die tertiären Alters sein könnten (S. 1326); allein sicher miocaen sind nur jene Tegelablagerungen, die an vier Stellen aufgeschlossen worden sind. Die eine kleine Partie befindet sich *W* von der Kirche des Dorfes Rudelsdorf (*SO* von Böhm Trübau) auf einem kleinen Hügel, welcher von der Eisenbahn durchschnitten wurde. Zur Verhütung der durch die Tegelschichten verursachten Rutschungen wurde später fast der ganze Hügel abgetragen. Reuss vermochte die Reihenfolge der unter 10—15° in *SWW* verflächenden Schichten festzustellen. Zu unterst auf dem rothen Permsandstein lag asch- oder blaugrauer thoniger Tegel, der sehr viele Bruchstücke in Lignit umgewandelten Holzes und zahllose, zum Theil grosse Austernschalen einschloss. Darauf folgte eine mehr sandige gelblichgraue Schicht mit einer Menge Versteinerungen, weiter hinauf einige dünne Schichten eines eisenschüssigen, theils sehr mürben, theils festeren Sandsteines von mittlerem Korne, ohne Petrefacten, und endlich im Hangenden gelblicher Letten mit zahlreichen Brocken von Kreidegesteinen, der wahrscheinlich zum Diluvium zu stellen ist.

Die zweite Ablagerung miocaener mariner Schichten ist etwas umfangreicher. Sie befindet sich *SSW* von Rudelsdorf oberhalb Triebitz nicht weit vom Bahnhofe. Hier wurde dieselbe von einem Tunnel der Staatsbahn durchsetzt, wegen Schwellungen und Rutschungen musste aber der Tunnel umgangen und das Geleise in einen Einschnitt

*) Fried. Katzer, Tschermak's Mineral. u. petrog. Mittheil. IX 1887, pag. 406.

verlegt werden. Die tertiären Schichten ruhen auf Kreidegebilden (Sandsteine mit *Callianassa antiqua*; Iserschichten oder Weissenberger Stufe?). Zu unterst liegt wieder grauer, an Austernresten reicher Tegel, darauf lichter gefärbter Tegel mit zahlreichen Lignitbrocken und vielen Versteinerungen, jedoch nur weniger Arten. Auch hier bildet gelblicher sandiger (diluvialer?) Thon die Decke des Ganzen.

Die dritte kleine Ablagerung liegt unmittelbar südlich von Böhm. Trübau beim Bahnhofe auf dem Kreidegrundgebirge. Leider war dieselbe nie gut zugänglich, scheint aber völlig dem Vorkommen bei Triebitz zu gleichen.

Endlich hart an der mährischen Grenze breitet sich die grösste marine Tertiärablagerung aus und bedeckt den ganzen flachen Kreiderücken *W* bei Abtsdorf, welcher die hier allerdings sehr wenig hervortretende Wasserscheide des Elbe- und Donaugebietes bildet. Die Schichtenfolge ist eine gleiche wie in den anderen Depots: unten blaugrauer Tegel mit zahllosen Individuen einiger weniger Petrefactenarten, darüber gelblicher Tegel mit zahlreichen grossen und kleinen Austernschalen und zu oberst Diluviallehm mit Geschieben verschiedener Quarzabarten. Im J. 1852 wurden durch eine Abrutschung an der westlichen Böschung des Eisenbahneinschnittes *S W* von Abtsdorf Skelette zweier Individuen von *Dinotherium giganteum* Cuv., welche eine grosse Fläche bedeckten, zugleich mit einem mächtigen verkohlten Baumstamme blossgelegt. Der letztere hatte eine Lage, als ob er auf eines der Riesenthiere gestürzt wäre und dessen Tod veranlasst habe. Leider gieng der grösste Theil der Skelette verloren und nur das vollständige Gebiss eines offenbar noch jugendlichen Individuums nebst einigen Knochen, besonders Exträmitätstheilen, wurde gerettet und dem Prager Landesmuseum einverleibt. Durch diesen Fund wurde endgiltig entschieden, dass das *Dinotherium* kein Meersäugethier (Seekuh) sei, wie man früher angenommen hatte, sondern dass es in die Nähe des *Mastodon**) zu den elephantenähnlichen Thieren gehöre.

In palaeontologischer Hinsicht ist die Uebereinstimmung der böhmischen marinen Tertiärfauna mit jener des mährischen und Wiener Beckens, dessen äussersten Ausläufern die böhmischen Vorkommen ja angehören, unverkenn-

*) Nach Neumayr könnte *Dinotherium* geradezu als Stammvater von *Mastodon* gelten.

bar; auffallend ist aber die Kleinheit der Individuen, die sich gegen die Wiener Exemplare derselben Arten meist ausnehmen, wie die Brut zu entwickelten Thieren. Und doch hat man es auch hier mit ganz ausgebildeten Schalen zu thun. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte in der Abnahme des Salzgehaltes des Meerwassers, die in der Strandzone sich geltend gemacht haben mag, zu suchen sein. Die meisten Petrefacten hat Rudelsdorf geliefert, bedeutend weniger Abtsdorf und Triebitz, alle aber beweisen, dass die böhmischen marinen Tertiärschichten der sarmatischen oder der Congerienstufe des Wiener Beckens entsprechen. Die häufigsten Erscheinungen sind: *Cerithium pictum* Defr. (Fig. 1058), *Cerith. lignitarum* Eichw. (Fig. 1057), *Cerith. inconstans* Bast., *Turritella Archimedis* Brongt. (Fig. 1062), *Neritina Pachi* Partsch, *Melanopsis Dufouri* Fer. (Fig. 1063), *Chama asperella* Lam., *Ostrea Meriani* Ch. Mayer und *Ostrea Cyrnusi* Payr. Von sonstigen Versteinerungen seien genannt: *Robulina calcar* d'Orb., *Nonionina Soldanii* d'Orb., *Polystomella crispa* Lam., *Rotalia cryptomphala* Reuss, *Heterostegina costata* d'Orb., *Bulimina ovata* d'Orb., *Bolivina antiqua* d'Orb., *Textilaria carinata* d'Orb., *Paracyathus velatus* Reuss, *Siderastraea crenulata* Blainv., *Astraea Reussiana* M. Edw. et H., *Cladocora multicaulis* M. Edw., *Balanophyllia varians* Reuss, *Porites incrustans* M. Edw., *Cydaris polya-*

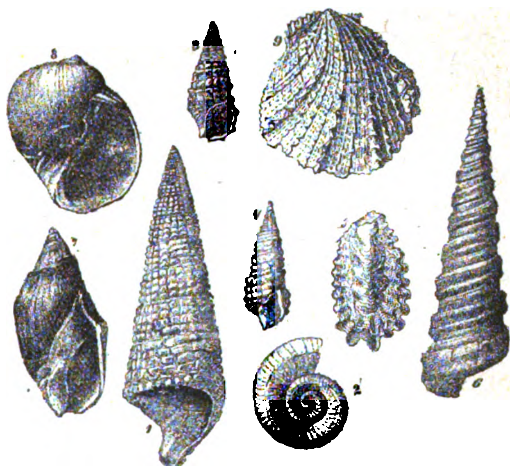


Fig 1057 bis *1065*. Versteinerungen der marinen Miocaenablagerungen Böhmens.
Zum Theil nach *A. E. Reuss*.

1 Cerithium lignitarum Eichw. — *3 Cer. pictum* Bast. — *4 Cer. inconstans* Bast. — *2 Skenea carinella* Reuss. Etwas vergröss. — *5 Ostrea plicatula* Lam. Unterklappe wenig verklein. — *6 Turritella Archimedis* Brongt. — *7 Melanopsis Dufouri* Fer. — *8 Natica millepunctata* Lin. — *9 Spondylus heteracanthus* Reuss. Etwas vergröss.

Alle Fig., wo nicht anders angegeben, sind etwas verklein.

cantha Reuss, *Serpula manicata* Reuss, *Megerlea oblita* Micht. sp., *Ostrea plicatula* Lam. (Fig. 1061). *Argiope decollata* Chem. sp., *Pecten sarmentitius* Goldf., *Spondylus heteracanthus* Reuss (Fig. 1065), *Arca nodulosa* Broc., *Arca Helblingi* Brug., *Nucula nucleus* L. sp., *Lucina irregularis* Eichw., *Cardita diversicosta* Reuss, *Venus Brongniarti* Payr., *Cytherea Cyrilli* Sc. sp, *Corbula gibba* Olivi sp., *Melanopsis tabulata* Hörn., *Rissoa angulata* Eichw., *Rissoa inflata* Andr., *Nerita picta* Fer., *Natica millepunctata* L. (Fig. 1064). *Natica redempta* Mitch., *Turbonilla pygmaea* Grat. (Var.), *Skenea carinella* Reuss (sehr selten, Fig. 1060), *Turritella bicarinata* Eichw., *Cerithium scabrum* Olivi sp., *Buccinum miocaenicum* Mitch., *Buccinum Dujardinii* Desh., *Cythere cinctella* Reuss von Rudelsdorf; *Ostrea Gingensis* Schloth. sp., *Ostr. gryphoides* Schl. sp., *Melanopsis impressa* Krauss von Triebitz; *Ostrea Rollei* Reuss, *Paludina Frauenfeldi* Hörn. von Abtsdorf.

Uebersicht der Ablagerungen des Tertiärsystemes in Böhmen.

Ablagerungen	Unter- Oligocaen	Mittel- Oligocaen	Ober- Oligocaen	Unter- Miocaen	Mittel- Miocaen	Ober- Miocaen
a) In Nordböhmen und am Fusse des Erzgebirges						
Braunkohlenablagerung in Nordböhmen (Friedland, Grottau) . .	?	+	—	—	—	—
Saaz - Dux - Leitmeritzer Braunkohlenablager. .	—	+	+	+	?	—
Falkenauer Braunkohlenablagerung	—	+	+	+	+	?
Egerer Braunkohlenablagerung	—	+	+	+	+	+
b) In Südböhmen						
Budweiser und Wittingauer Braunkohlenablagerung	—	—	—	+	+	?
c) Marine Bildungen						
an der mährisch. Grenze	—	—	—	—	—	+

Die Braunkohlenproduction Böhmens ist serh bedeutend. Im J. 1889*) bestanden auf Braunkohle 709 Unternehmungen, von welchen 187 mit 20.665 Arbeitern im Betriebe waren und 109,464.950 *q* im Werthe von 14,700.721 fl. erzeugten. Die Production vertheilte sich wie folgt:

Im R. B. A.-Bezirke Kuttenberg, welchem die Braunkohlenablagerungen im nördlichsten Theile des Landes angehören, entfielen auf die Weigsdorf-Wustunger Ablagerungspartie 277.276 *q*, auf die Görsdorf-Grottauer Ablagerungspartie 305.548 *q*. Beschäftigt waren 295 Arbeiter. (Vergl. S. 1360.)

Im R. B. A.-Bezirke Teplitz wurden mit 4720 Arbeitern 26,987.072 *q* Braunkohle erzeugt und zwar von Friedrich Graf von Westphalen bei Mariaschein und Karbitz 5,092.580 *q*, von der Brüxer Kohlenbergbaugesellschaft bei Teplitz 3,989.256 *q*, von der Saxónia-Gewerkschaft bei Karbitz 2,598.999 *q*, von den Gräfin Sylva Taroucca-Nostitz'schen Werken in Türmitz 2,542.345 *q* und von der Brittania-Gewerkschaft bei Mariaschein 2,106.700 *q*. Von den übrigen Bauen bei Moldau, Teplitz, Zuckmantel, Wistritz, Serbitz, Drakowa, Kosten, Klein Aujezd, Weschen, Jüdendorf, Prödlitz, Arbesau usw. förderte keiner 2 Millionen Metercentner. Vergl. S. 1361 ff., bes. 1374 ff.)

Im R. B. A.-Bezirke Brüx wurden mit 10.901 Arbeitern 64,743.740 *q* Braunkohlen erzeugt. Die grösste Erzeugung wiesen auf: Brüxer Kohlenbergbau-Gesellschaft (Schächte bei Tschausch, Bilin und Neundorf) 12,088.780 *q*, nordböhmische Kohlengewerkschaft bei Nieder Georgenthal 6,970.530 *q*, Duxer Kohlenverein (Schächte bei Dux, Kutterschitz, Ladowitz und Bruch) 5,505.870 *q*, das Aerar bei Kopitz 4,629.798 *q*, Victoria-Tiefbaugewerkschaft bei Maltheuern 3,941.550 *q*, Dux-Bodenbacher Eisenbahn bei Dux und bei Ladowitz 3,136.809 *q*, Richard Hartmann bei Ladowitz 2,750.766 *q* und zwei andere Schächte bei letzterem Orte 2,036.868 *q*, während keiner der übrigen Baue bei Ossegg, Triebschitz, Ullersdorf, Kommern, Wernsdorf, Katzendorf, Schellenken, Schwaz, Ober Leutensdorf, Klostergrab, Hostomitz, Hammer, Postelberg usw. 2 Millionen Metercentner erreichte. (Vergl. S. 1361 ff., bes. 1373 ff.)

---

*) Statist. Jahrbuch des k. k. Ackerbau-Minister. für 1889. 3. H., 1. Abth. Wien 1890, pag. 92.

Im R. B. A.-Bezirke Komotau wurden mit 563 Arbeitern 2,639.776 *q* Braunkohle gewonnen. Die bedeutendste Production hatten: Robertschacht bei Holtschitz 886.490 *q*, Augustazeche bei Michanitz 385.990 *q*, Uniongewerkschaft bei Fünfhunden 273.486 *q*, Gabrielazeche bei Eidlitz 203.850 *q* und Ottoschacht bei Brunnersdorf 201.190 *q*, die übrigen Baue bei Pahlet, Retschitz, Radonitz, Willomitz usw. durchwegs weniger als 150.000 *q*. (Vergl. S. 1361 ff., bes. 1368 ff.)

Im R. B. A.-Bezirke Elbogen wurden mit 1372 Arbeitern 4,844.156 *q* Braunkohle gewonnen, wovon auf die ältere (vorbasaltische) Kohle 4,064.190 *q*, auf die jüngere 779.966 *q* entfielen. Die bedeutendsten Productionen hatten: Helenen- und Hermannschacht bei Neusattel-Granesau 750.971 *q*, Richardschacht und Friedrichschacht bei Chodau 631.364 *q*, bezw. 619.963 *q*, Vincenzizeche bei Granesau 603.268 *q*, während die übrigen Werke bei Neusattel, Münchhof, Dallwitz, Janessen, Grünlas, Ottowitz, Schankau, Taschwitz usw. unter einer halben Million Metercentner Braunkohle förderten. (Vergl. S. 1388 ff.)

Im R. B. A.-Bezirke Falkenau erzeugten 2768 Arbeiter 9,586.666 *q* Braunkohlen, wovon auf die ältere (vorbasaltische) Kohle 4,525.955 *q*, auf den jüngeren Lignit 5.060.711 *q*, also mehr als die Hälfte der Gesammterzeugung entfielen. Am meisten förderten die Montan- und Industrialwerke, vormals J. D. Starck in Unter Reichenau 1,374.799 *q* und Davidsthal 1,204.885 *q*, die Griffith'schen Werke in Königswerth 1,114.250 *q* und die Zieditz-Haberspirker Gewerkschaft in Zieditz 1,007.200 *q*, während die Production jedes einzelnen der übrigen Baue bei Zwodau, Unter Reichenau und Königsberg weniger als eine Million Metercentner betrug. (Vergl. S. 1388 ff. und 1397 ff.) — Die oben (S. 1394) erwähnte Gaskohle der beiden eben angeführten R. B. A.-Bezirke soll auf je 100 *kg* bis 40 m^3 Gas von 33 Kerzen mittlerer Leuchtkraft liefern, während die beste Ostrauer Steinkohle in 100 *kg* höchstens 20 m^3 Gas von 14—19 Kerzen Leuchtkraft enthält.

Im R. B. A.-Bezirke Budweis endlich (vergl. S. 1423 ff.) wurden von 46 Arbeitern 80.716 *q* lignitartige Braunkohle erzeugt und zwar beinahe die Hälfte von der Dobřejitzer Gewerkschaft (40.000 *q*). Hier beschränkte sich der Verbrauch der Erzeugung auf die Umgebung von Budweis, während von der Production Nordböhmens mehr als die Hälfte (52·57%) hauptsächlich nach Deutschland, in gerin-

gerem Masse auch nach Ungarn, Italien, Frankreich und in die Schweiz exportirt wurde. Die Ausfuhr der böhmischen Braunkohle ist in stetem Steigen begriffen.

Parallelisirung des böhmischen Tertiärsystemes mit Ablagerungen anderer Gebiete.

		Böhmen Süsswasserablagerungen: I. Saaz-Dux-Leitmeritzer Ablager. II. Falkenauer Ablag. III. Egerer Ablag. IV. Budweis-Wittingauer Ablagerung.	Marine Bildungen	Wiener Becken	Allg. Gliederung nach *Mayer*:
Miocaen	Ober-	Hangendschichten in IV. Cyprisschiefer und Hangendsande in III.	Marine Ablag. in Ostböhmen	Sarmatische Stufe. Hernalser Tegel	Tortonische Stufe (Oeninger Stufe)
	Mittel-	Liegendschichten u. Lignitflötz in IV. Cyprismergel in II.? Schieferthone, Mergel, Kalke in III. Eisenschüssige Sandsteine und Conglomerate in II. Hangendthone u. Letten in I.		Zweite Mediterranstufe. Leithakalk, Badener Tegel. Schlier. Grunder Schichten	Helvetische Stufe
	Unter-	Thone und Schieferthone in III. Erdbrände und Hangendletten mit Kalklagern in II. Weisse und bunte Thone, mächtige Braunkohlenflötze, Schieferthone, Erdbrände, Süsswasserkalke in I.		Erste Mediterranstufe	Mainzer Stufe
Oligocaen	Ober-	Schieferthone und Moorkohle bei Pograth etc. in III zum Theil? Dünnblättrige pflanzenführende Schieferthone, z. Th. Basalttuff in II. Basalttuffe und Conglomer., Schieferthone, Braunkohlenflötze, Diatomaceenschiefer u. Süsswasserkalke in I			Aquitanische Stufe
	Mittel-	Alaunthone, Thone, Sande und Moorkohlenflötz in III. Pyritreiche Thone mit Glanz- und Gaskohle in II. Saazer Schichten in I. Braunkohlensandstein, Conglomerat, z. Th. Süsswasserquarzit u Thone in I., II. und III			Tongerische Stufe
	Unter-	?			Ligurische Stufe

2. Das Quartärsystem.

Mit dem Ende der Tertiärzeit nähert sich die Erde in ihrer Entwickelung mit raschen Schritten ihrem gegenwärtigen Aussehen. In der Vertheilung von Wasser und Land verwischen sich die Abweichungen vom jetzigen Zustande immer mehr und mehr, die Oberflächengestaltung der Festländer unterscheidet sich nur noch in verhältnissmässig geringfügigen Einzelnheiten von ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit, das Klima ist, abgesehen von dem Umstande, dass sich die örtlichen klimatischen Verhältnisse noch nicht so geltend machen wie heute, nur wenig vom jetzigen verschieden, Fauna und Flora stehen der heutigen schon ganz nahe, wenn auch zu Beginn der Quartärzeit zumal unter den Säugethieren noch Riesenformen vorkommen, welche jetzt längst ausgestorben sind, und endlich findet sich auch der Mensch ein. Diese allgemeine Annäherung an die jetzigen Zustände, oder vielmehr dieser Uebergang in die gegenwärtigen Verhältnisse fand natürlich ganz allmälig statt, und wenn dies auch in einem nach geologischem Masse sehr kurzen Zeitraume geschah, so ist derselbe doch nicht in Jahren, ja nicht einmal in Jahrtausenden auszudrücken.

Die Bildungen dieses allerjüngsten Zeitabschnittes der geologischen Entwickelung unserer Erde theilt man gewöhnlich in zwei Formationen ein: das Diluvium und Alluvium, zwischen welchen jedoch keine scharfe Grenze gezogen werden kann. An der Oberfläche sind diese beiden Formationen überall die verbreitetsten Gebilde, und so auch in Böhmen, wo sie aber leider noch nicht systematisch durchforscht worden sind. Wohl hat J. Krejčí (1879) den Versuch unternommen, die Kenntnisse und Erfahrungen über dieselben in eine Art System zu bringen; alle sonstigen Arbeiten, die sich auf die jüngsten Bildungen Böhmens beziehen, besitzen aber rhapsodischen Charakter, und wenn manche derselben auch nicht ohne Wichtigkeit sind, so bleibt doch noch überaus viel zu thun übrig. Dazu kommt, dass gewisse, das Diluvium betreffende Fragen von allgemeiner Bedeutung, noch ihrer endgiltigen Lösung harren, und dass die daraus entspringende Unsicherheit auch auf die Beurtheilung der böhmischen Vorkommen eingewirkt hat. In Folge dieser Umstände werden wir uns auf eine kurze all-

gemeine Schilderung der Quartärgebilde Böhmens beschränken und nur auf einige wichtige und interessante Einzelnheiten näher eingehen.

Diluvium und Alluvium.

Das Ende der Tertiärzeit muss für Böhmen eine Epoche bedeutender tektonischer Vorgänge gewesen sein, wie aus der vielfach gestörten Lagerung der miocaenen Braunkohlenablagerungen im Nordwesten des Landes zu ersehen ist, welche von ungestörten diluvialen Schotter- und Lehmschichten bedeckt werden. Es müssen demnach die Verwerfungen und Verschiebungen der Braunkohlengebilde in pliocaener Zeit stattgefunden haben, welche aber nicht näher bestimmt werden kann, weil pliocaene Gebilde in Böhmen fehlen. Daher ist auch die untere Grenze des Diluviums eine ziemlich scharfe, während nach obenzu der Uebergang in die alluvialen oder recenten Bildungen fast durchwegs ein so allmäliger ist, dass die Grenzziehung zwischen beiden nur in willkürlicher Weise möglich ist.

Alle Eigenheiten der diluvialen Epoche gelangen in Böhmen theils in den äusseren Erscheinungen der verschiedenen Gebilde, theils in den organischen Einschlüssen, die sie beherbergen, zum Ausdrucke, so dass wir bloss auf die böhmischen Vorkommen gestützt, ohne genauere Kenntniss der in fremden Gebieten gesammelten Thatsachen, ein ziemlich richtiges und vollständiges Charakterbild des Diluviums zu entwerfen vermöchten.

Während der mittleren Periode des Diluviums war der grösste Theil Europas und Nordamerikas von ausgedehnten **Gletschern** und Inlandeis bedeckt, deren Spuren man auch in Böhmen antrifft. Es ergibt sich daraus, dass die damalige Temperatur um einige Grade — man darf den Unterschied nicht zu hoch schätzen! — niedriger gewesen sein muss als jetzt, und dass schon während des Tertiärs eine allgemeine Abkühlung platzgegriffen haben muss, die ihren Höhepunkt gegen die Mitte des Diluviums, in der sog. Eiszeit, erreichte. Das nordeuropäische Landeis, welches sich über die norddeutsche Ebene bis nach Thüringen und Sachsen und bis zum Fusse der Karpathen ausbreitete, umschloss auch die nördlichen Randgebirge Böhmens und mag am Fusse des Iser- und Jeschkengebirges etwas tiefer in

das Innere des Landes eingedrungen sein.*) Es kommen nämlich in der Umgebung von Friedland, Pankratz und Gabel, sowie bei Rumburg und Warnsdorf mit feinem dichten Lehm versetzte Schotterablagerungen mit Flintgeröllen und Geschieben anderer nordischer, als auch in der Nähe anstehender Gesteine vor, welche als Zeichen der Vereisung angesehen werden müssen. Man hat es hier mit einer Verfrachtung vom Norden her und wahrscheinlich mit einer localen Grundmoräne zu thun. Die einzelnen weiter südlich selbst noch bei Niemes vorkommenden Flintgeschiebe dürften aber erst in späteren Zeiten durch Bäche hin verschleppt worden sein.

Auch das übrige Böhmen war von Glazialerscheinungen nicht ganz frei, wenn dieselben auch keinen Vergleich aushalten mit der gewaltigen nordeuropäischen, oder der alpinen Vereisung. So hat J. PARTSCH**) im Riesengebirge schwache Eisströme nachgewiesen und für die Vergletscherung des Böhmerwaldes beachtenswerthe Wahrscheinlichkeitsgründe beigebracht. FR. BAYBERGER***) hat hierauf die Thatsache der einstigen Vereisung des letzteren Gebirges erwiesen, freilich aber auch manchen Erscheinungen fälschlich glazialen Ursprung zugeschrieben. A. PENCK, A. BÖHM und A. RODLER†) haben nämlich dargethan, dass weder zwischen Friedberg und St. Thomas, noch von hier bis Schwarzbach und Plan Anzeichen einer allgemeinen Vereisung vorhanden sind, dass im ganzen Moldauthale sichere Gletscherspuren fehlen und dass auch im Otavathale von Unter Reichenstein bis Roisko kein erratisches Material vorhanden ist. Dagegen sind unzweifelhafte Gletscherspuren beim Schwarzen See, Teufelssee, hier namentlich an der Seewand in etwa 100 *m* Höhe über der Wasserfläche, sowie beim Arbersee vorhanden. Die Seen selbst verdanken ihre Entstehung wahrscheinlich der Gletscherthätigkeit. Im Erzgebirge hat zuerst A. SAUER††) die beim Baue der Komotau-Weiperter Bahnstrecke in der Todtenhaide bei Schmiedeberg durchstochene Schuttmasse, in welcher geschrammte

*) Vergl. H. Credner, Nordisches Diluvium in Böhmen. Sitzber. d. naturf. Ges. Leipzig 1875, Nro. 6.

**) Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen u. d. Mittelgeb. Deutschlands. Breslau 1882.

***) Geograph.-geolog. Studien aus d. Böhmerwalde. Ergänz. Hft. Nr. 81 zu Petermann's Geogr. Mittheil. Gotha 1886.

†) Zeitschr. d. D. geol Ges. 1887, pag. 68.

††) Erläut. z. geolog. Spez.-Karte v. Sachsen. Sect. Kupferberg.

und geritzte Kalksteinblöcke vorkommen, als glaziale Bildung erkannt und LAUBE*) hat den Kessel auf der *NO*-Seite des Sonnenwirbeljoches oberhalb Böhmisch Wiesenthal, als orographische Glazialspur gedeutet. Selbst im Herzen Böhmens wollte man einmal in Granitgeschieben erratische Blöcke**) erkannt haben und WOLDŘICH glaubt in Schottern an einigen Orten ziemlich weit im Inneren des Landes Grundmoränen vermuthen zu dürfen, für welche Auffassung es indessen an hinreichenden Gründen fehlt. Im grossen Ganzen scheint die Vereisung Böhmens während der Diluvialzeit eine beschränkte gewesen zu sein, wenigstens hat dieselbe ausser an den erwähnten Orten in den höheren Randgebirgen nirgends unzweifelhafte Spuren hinterlassen.

Die von der Vereisung unabhängigen Diluvien sind theils Schotter-, theils Lehmablagerungen.

Die **diluvialen Schotter** (Gerölle, Gries, Kies), welche hauptsächlich im Bereiche des Kreide- und Tertiärsystemes verbreitet sind, wurden von J. KREJČÍ nach ihrem vermuthlichen Ursprunge eingetheilt, und wenn das Princip dieser Eintheilung vielleicht auch nicht allgemein zulässig erscheinen mag, so hat sich dasselbe doch als Hilfsmittel zur Classificirung der Schotter in Böhmen gut bewährt und wird gewiss bis zur systematischen Neubearbeitung des böhmischen Diluviums in Anwendung bleiben. KREJČÍ unterscheidet Riesengebirgsschotter, Erzgebirgsschotter, Böhmerwaldschotter und silurische Schotter; jedoch können wir uns nur ganz im Allgemeinen an seine Darstellung halten.

Der Riesengebirgsschotter besteht aus Geschieben der archaeischen Gesteine des Riesengebirges, sowie der angelagerten Sedimente und der diese durchsetzenden Melaphyre. Aus den letzteren stammen die zahlreichen Quarzgerölle, aus den ersteren die einzelnen Psaronien- und Araucaritenstücke, die im Schotter gefunden werden. Dieser ist auf den Plänerterrassen des Sandsteingebirges in der Königgrätzer, Bydžower und Jung Bunzlauer Gegend verbreitet, wird aber auch weiter südlich, namentlich in der Elbeniederung angetroffen, wohin er von der Plateaufläche herabgeschwemmt worden ist. Die verschiedenen Quarz-

*) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1884, pag. 194. — Geol. d. Erzgeb. II., pag. 81 u. 129.

**) E. Staudigl, Erratische Blöcke in Prag. Verhandl. d. k. k geol. R.-A., 1869, pag. 2.

geschiebe: Chalcedone, Achate, Carneole, Jaspise, sind besonders im Schotter des nächsten Vorlandes des Melaphyrgebirges auf der Südseite des Riesengebirges reichlich vorhanden, so zwar, dass sie in der Gegend von Semil, Lomnitz und Paka gelegentlich zur Wegbeschotterung verwendet werden. Ehemals wurden besonders die grösseren Geschiebe fleissig gesammelt, und geschliffen zur Verzierung im Innern von Kirchen und Schlössern, wie z. B. in der St. Wenzelskapelle am Hradschin in Prag, in der Karlsteiner Burgkapelle u. a., zur Interseccatur oder Florentiner Mosaik verwendet. Auch in neuester Zeit kommt die Verarbeitung der Halbedelsteine in Nordböhmen wieder mehr in Schwung. Aus der Zeit der Blüthe dieses Zweiges der Steinschleiferei hat sich die Sage erhalten, dass oft der Stein, mit welchem der Hirt nach der Kuh wirft, einen grösseren Werth habe als die ganze Heerde. Mit mehr Berechtigung darf man wohl behaupten, dass es in Böhmen Wege gibt, die mit Edelsteinen beschottert sind. — Im Flusssande der Elbe an vielen Orten (vergl. S. 127), besonders aber bei Königinhof, dann im Bache bei Neuschloss *S* von Arnau, im Libunkabache bei Rovensko und anderwärts in diesem Gebiete kommen nebst anderen Mineralen auch Pyrope vor (bei Jičín und Neu Paka in Hexaëderform), die diluvialen Geschieben entstammen dürften.

Der Erzgebirgsschotter besteht aus Schutt und Geschieben von Gneiss, Glimmerschiefer, Granit, Porphyr und anderen Gesteinen des Erzgebirges, welche die Terrassen der Tertiärablagerungen am Fusse des Gebirges bedecken. Hieher dürfte auch das Seifengebirge zu stellen sein, nämlich Gebirgsschutt, welcher Metall-, Erz- und Edelsteinkörner enthält. Wenigstens wird berichtet, dass da und dort im Seifenwerk Goldflitter und Körner gefunden worden seien, wie denn an dem Vorkommen von Topas nicht zu zweifeln ist. Hauptsächlich sind im Erzgebirge aber Zinnseifen vorhanden, aus welchen früher das Zinnerz durch Waschen und Schlemmen (Seifenarbeit) gewonnen wurde, namentlich in der Gegend von Frühbuss, Bärringen und Platten, worauf schon die Ortsnamen: Seifen, Streitseifen, Trinksaifen verweisen. Die allermeisten Seifenlagerstätten haben schon eine Umlagerung durch Menschenhand erfahren; nur bei Hengstererben am südlichen Gehänge der Höhe zwischen Abertham und dem Neujahrsberge wurde 1875 ein noch unversehrtes Seifenlager entdeckt und eine Zeit lang ausgebeutet.

An den Erzgebirgsschotter schliesst sich der Mittelgebirgsschotter*) an, der zum Theile auch nichts anderes ist als ein Erzgebirgsschotter, nur dass das bezügliche archaeische Material nicht vom jetzt steil aufragenden Erzgebirgskamme, sondern von dem zur Tiefe abgesunkenen südlichen Flügel desselben (vergl. S. 315) herstammt. Zu diesem archaeischen Schottermaterial gesellen sich Geschiebe, welche den Kreideschichten und den tertiären Eruptivmassen des mittleren Kegelgebirges entstammen. Der Entstehung nach gleichzeitig mit den Gneissen der archaeischen Unterlage des Kegelgebirges mag das Muttergestein (Peridotit) des pyropführenden Serpentines sein, welcher einen äusserst charakteristischen Bestandtheil des Mittelgebirgsschotters bildet, so dass man vom mineralogischen und practischen Standpunkte aus recht wohl gemeinen Mittelgebirgsschotter vom pyropführenden Schotter trennen kann. Der erstere wird überall im Bereiche des Kegelgebirges auf den Terrassen am Fusse desselben angetroffen. An vielen Orten erscheint er mehr minder geschichtet, auch von Lehmlagen durchsetzt, anderwärts, wie z. B. bei Tschischkowitz bildet er Schuttmassen, an welchen keinerlei Schichtung wahrzunehmen ist. Die einzelnen Geschiebe pflegen nur wenig an den Kanten und Flächen abgestumpft und abgeschliffen zu sein. Mancherorts soll dieser gemeine Schotter nebst Basalt und Phonolith nur tertiäre Gesteinsbrocken enthalten, anderwärts auch noch Plänerstücke, während Porphyr oder Gneissgeschiebe, Serpentin und Pyrop angeblich nur im pyropführenden Mittelgebirgsschotter vorkommen.

Dieser letztere**) umfasst ein Gebiet von über 100 Quadratkilometer zum Theile im Bereiche, zum Theile auf der

*) F. A. Reuss, Orographie d. nordwestl. Mittelgeb. in Böhmen. 1790. — A. E. Reuss, Ueber das Vorkommen des Pyrops in Böhm. Karsten's Archiv etc. XI., 1837, pag. 298. — L. v. Buch, Ueber die Muscheln im Granatenlager v. Třiblitz. Ibid. pag. 315. — F. Hochstetter, Ueb. Pyrop führende Ablager. im böhm. Mittelgeb. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII., 1856, pag. 844.

**) Um die genauere Untersuchung desselben hat sich Č. Zahálka bemüht. Vergl. die S. 1239 citirten Arbeiten, sowie ferner zwei Abhandlungen in der Zeitschr. Vesmír 1883, 1884. — Rozšíření pyrop. štěrků v česk. Středoh. Zprávy o zased. král. č. spol. nauk 1883, pag. 396. — O horninách pyrop zprováz. Ibid. 1884, pag. 6. — Scytalia pertusa R. sp. z pyrop. štěrku u Chodoulic. Zprávy spolku geolog. 1885, pag. 108. — Příspěvek ku pozn. geol. poměrů pyrop. štěrků v č. Středohoří. Ibid. pag. 110.

Südseite des Leitmeritzer Mittelgebirges in der Gegend von Trebnitz. Der westlichste Punkt seiner Verbreitung ist die Umgebung von Meronitz *S* von Bilin und wiewohl das dortige, wie es scheint, nur in der oberen Schicht ausgebeutete Vorkommen mehrfache Eigenthümlichkeiten aufweist, auf Grund welcher es zum Tertiär einbozogen wurde (vergl. S. 1379), so gebricht es doch an einer absolut entscheidenden Ursache, weshalb es von den unzweifelhaft diluvialen pyropführenden Schottern getrennt werden müsste.

Die Geschiebe des pyropführenden, theils in Serpentin, theils in Opal umgewandelten Gesteines, sowie die Pyrit- und Gypsknollen, in welchen der Pyrop eingebettet ist, erscheinen in einem Conglomerat, dessen tertiäres Alter nicht erwiesen ist. Denn die Verhältnisse, unter welchen das Lager desselben, in welchem die beiden vorhandenen pyropführenden Schichten durch ein etwa 20 *m* mächtiges Zwischenmittel von einander getrennt sind, eine Mulde im Basalt auszufüllen scheint, bieten keinen überzeugenden Beweis hiefür. Aehnliche Verhältnisse herrschen übrigens auch bei Kröndorf *NO* von Laun.

Der gewiss diluviale pyropführende Mittelgebirgsschotter, dessen Alter durch die zahlreichen darin gefundenen diluvialen Säugethierreste erwiesen ist, verbreitet sich von den Höhen um Starrey und Chrastian gegen Süden und Osten bis in die Gegend von Libochowitz und Budin in drei Strömen. Der erste lässt sich im Thale von Semtsch über Jetschan bis Vojnitz verfolgen, der zweite zieht in der Terrainsenke von Starrey und Leskai über Schöppenthal, Třiblitz, Solan und Vojnitz, wo er sich mit dem ersten Strome verbindet, dann weiter bis gegen Koschtitz und Křesín an der Eger; endlich der dritte und Hauptzug lässt sich von Chrastian und Třemschitz *W* von Trebnitz über Podseditz und Dlaschkowitz zur Hasenburg und in der Thalfurche bis Radověsitz verfolgen, während ein Nebenstrom über Chodolitz, Sedletz und Černiv zieht und sich auf dem Plateau zwischen Žabořesk und Chotěšov ausbreitet. Hier wird der pyropführende Schotter an mehreren Orten nach Zahálka von älteren Anhäufungen unterlagert. Derselbe Autor bemerkt, der Linhorkahügel *W* von Starrey bestehe aus Basalttuff mit zahlreichen Pyropen, Gneiss- und Basaltbrocken, Serpentingeschieben mit eingewachsenen Granaten usw. Die Mächtigkeit der Schotterlagen ist an der nördlichen Verbreitungsgrenze, d. h. unmittelbar am Fusse des Mittelge-

birges, fast durchwegs mächtiger als im Süden an der Eger, jedoch ist die Mächtigkeit überall bedeutenden Schwankungen ausgesetzt. So beträgt sie bei Chrastian an einem Orte *N* von der Trebnitzer Strasse 6 *m*, eine Strecke südlich davon nur 1 *m*. Auch ist das nördliche Gebiet granatreicher und liefert grössere Pyrope als die südlichere Verbreitung.

Der in einer Tiefe von 4 bis 7 *m* befindliche pyropführende Schotter (Kies) wird theils in offenen Gruben, theils durch ziemlich regelrechten Bergbau gewonnen. Er wird aus den Gruben heraufgetragen oder in Eimern und Körben emporgewunden, durch Hand- oder grössere schräg stehende Siebe der feine Sand und grobe Schotter entfernt und die mittlere Sorte je nach der Farbe in zwei Haufen gesondert, da der gelbe Kies erfahrungsmässig mehr Granaten enthält als der graue. Durch Waschen wird hernach der anhaftende Lehm und Sand entfernt, die gefundenen Granaten nach der Grösse gesondert und der weiteren Verarbeitung übergeben. Die Menge der im Kiese enthaltenen Pyrope variirt sehr, so dass eine zweispännige Fuhre 30, aber auch nur 3 Gulden Ertrag geben kann. Der Preis der kleinen Granaten wird pfundweise berechnet; die kleinste Sorte kostet an Ort und Stelle 60 Kreuzer, graupengrosse 1 Gulden. Kantige Steine etwa von Erbsengrösse haben pro Stück cca 1 fl. Werth. Grössere Pyrope werden sehr gut bezahlt; so kostet ein Stein von $^1/_{16}$ Loth Gewicht 15 bis 40 Gulden. Ehemals wurden die böhmischen Granaten an verschiedenen Orten geschliffen. Gegenwärtig arbeitet auch die in Podseditz befindliche kleine Schleiferei nicht mehr, sondern die Pyrope werden fast ausschliesslich in Světlá und Turnau geschliffen, wo seit einigen Jahren eine Fachschule für Edelsteinschleiferei besteht. Hier und in Prag werden die Steine auch zum grössten Theile gefasst. Da das beschränkte Gebiet des Pyropvorkommens in nicht zu ferner Zukunft erschöpft sein wird, so lässt sich voraussehen, dass dieser jetzt noch gemeinste böhmische Edelstein mit der Zeit eine bedeutende Werthsteigerung erfahren muss.

An den verschiedenen genannten Fundorten kommen im Pyropensande meist in Limonit umgewandelte Versteinerungen der senonen Priesener Schichten und vornehmlich kalkige Petrefacten der turonen Teplitzer Schichten vor (S. 1315). L. v Buch hat von Třiblitz eine ganze Anzahl von Arten namhaft gemacht und ihr cretaceisches Alter

nachgewiesen (vergl. S. 1230). A. E. REUSS hat später die Versteinerungen genauer beschrieben und neuestens hat sich mit der Sichtung derselben Č. ZAHÁLKA befasst. Da sich der grösste Theil der pyropführenden Schotter auf Priesener Kreideschichten ausbreitet, so ist leicht begreiflich, dass Versteinerungen aus diesen Schichten in denselben hineingerathen konnten. Für das gleichzeitige Vorkommen von Teplitzer Versteinerungen hat ZAHÁLKA eine durchaus befriedigende Erklärung gegeben. Die höchsten Stellen im Bereiche des Kegelgebirges bei Plöschen und Chrastian, wo pyropführender Schotter angetroffen wird, besitzen eine Seehöhe von 380 *m*, während die Seehöhe der südlicheren Verbreitung der Schotter bei Chodolitz nur 220 *m* beträgt. Hieher sind die Schuttmassen von oben herabgeschwemmt worden. Da nun aber die Kreidegehänge in der Umgebung von Chrastian von 330 *m* Seehöhe aufwärts, wie sich aus ihrem palaeontologischen Charakter ergibt, aus Teplitzer Schichten bestehen, die in Folge einer Dislocation oder nur in Folge einer localen Hebung (durch den Basalt?) hier höher liegen als die Priesener Baculitenschichten um Chodolitz, Dlaschkowitz und Hasenburg, so ist das Vorkommen von turonen Teplitzer Versteinerungen (namentlich *Spondylus spinosus* Sow., *Rhynchonella Cuvieri* d'Orb., *Terebratulina gracilis* Schloth., auch das Vorkommen von *Terebratula semiglobosa* Sow. ist unzweifelhaft) in den Schuttmassen leicht erklärlich, wenngleich dieselben senonen Schichten aufliegen. Uebrigens ruht der diluviale Schotter stellenweise auch in der Niederung, z. B. zwischen Třiblitz und der Kussower Mühle direct auf Teplitzer Schichten.

Ausser von Petrefacten wird der Pyrop auch von verschiedenen Mineralen, zumal anderen Edelsteinen begleitet. Es sind folgende: Diamant?, Pyrit (meist in braun angewitterten Kügelchen), Korund (Saphir, Rubin), Haematit, Iserin, Quarz (Bergkrystall, Rauchquarz, Amethyst, Milchquarz), Zirkon (Hyacinth), Limonit, Opal (Hyalith, Holzopal), Spinell (Pleonast), Calcit, Dolomit, Siderit, Aragonit, Baryt, Disthen, Topas, Turmalin, Olivin (Chrysolith), Melanit (schwarzer Granat), gemeiner Granat, Meroxen, Muscovit, Talk, Serpentin, Bronzit, Amphibol, Pyroxen und Titanit. Viele pflegen hübsch krystallisirt zu sein. Der Pyrop erscheint am Botahügel bei Meronitz, am Linhorkahügel bei Starrey u. a. oft in Hexaëderform und in Talk umgewandelt. Der Diamant, welcher zu Ende des J. 1869 unter

Zirkonen aus den Pyropengruben von Dlaschkowitz erst beim Schleifen entdeckt wurde, ist leider nicht unzweifelhaft böhmischen Ursprunges. Indessen ist das Vorkommen von Diamant im Pyropschotter keine absolute Unmöglichkeit, obwohl die Hoffnung einer Bestätigung des ersten und einzigen Fundes, seit welchem nun mehr als 20 Jahre des rührigsten Ausbeutens der pyropenführenden Schotterlager verflossen sind, immer mehr schwindet.*)

Der Böhmerwaldschotter, der im Vorlande des Böhmerwaldes in den Niederungen angetroffen wird, ist gewiss zum grössten Theile fluviatilen Ursprunges. (S. 1436). Es mögen demselben in gewissem Sinne die alten hier bestandenen Goldseifen (S. 213 ff.) angehören.

Die diluvialen Schotter Mittel- und Ostböhmens sind von sehr verschiedener Beschaffenheit, da ihr Material theils vom böhmisch-mährischen Hochlande, theils aus dem Urschiefergebirge, theils aus dem Silur-, Devon-, Carbon- und Postcarbon-, ja zum Theil selbst aus dem Kreide- und Tertiärgebirge stammt. Die alten Gebirge haben aber auch das Material zur Bildung von Geschiebeablagerungen in den jüngeren geologischen Epochen geliefert, die sich zu Conglomeraten verfestigt haben, welche später wieder zerrüttet wurden. Dies ist bestimmt der Fall bei carbonischen und postcarbonischen Conglomeraten, wie man sich an den diluvialen Schottern des ganzen Elbegebietes, namentlich der weiten Ebene von Poděbrad, Lissa und Brandeis, sowie an den Schottern des Flussgebietes der Beraun überzeugen kann; ferner bei den Conglomeraten der Perutzer Schichten, deren Spuren man weit südlich von der Grenze des Sandsteingebirges auf den silurischen und devonischen Plateaus und im Bereiche des böhmisch-mährischen Hochlandes antrifft; sowie bei den unteren oligocaenen Conglomeraten und Sandsteinen, deren Reste bis in der Gegend von Pilsen angetroffen werden. Die Uebereinstimmung des an Ort und Stelle durch Zerfallen dieser älteren Gebilde entstandenen Schuttes mit gewissen diluvialen Schottermassen erschwert die Feststellung der Verbreitung dieser letzteren ausserordentlich. Allein trotz der aussergewöhnlichen Schwierigkeiten wird endlich doch das so wichtige Studium der quartären Bildungen, dieses eigentlichen Brod-

*) Vergl. A. Šafařík's Berichte in Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., 1870, pag. 19. — Comptes rend. etc. Paris, 1870, I., pag. 140, 397. — Poggendorf's Annalen etc. Leipzig 1870, pag. 188.

flötzes des in landwirthschaftlicher Hinsicht so vorgeschrittenen Böhmen, mit System und Thatkraft in die Hand genommen werden müssen. Es ist nur zu wünschen, dass dies bald geschehe! Hier müssen wir uns damit begnügen, durch die vorstehenden Andeutungen auf die Wichtigkeit der Frage verwiesen zu haben.

Noch weniger als die Schotter sind die diluvialen **Lehmablagerungen** Böhmens erforscht, und man darf ohne Uebertreibung sagen, dass in Bezug auf dieselben eine heillose Verwirrung herrscht. Gar manches wird zum Diluvium gestellt, was kein Diluvium ist, und gar manches wird Löss genannt, was nach der eigentlichen Bedeutung dieser Bezeichnung kein Löss ist. Es ist hier nicht möglich näher auf die Sache einzugehen, nur soviel sei gesagt, dass unter den in Böhmen, namentlich in der nördlichen Landeshälfte, so weit verbreiteten Lehmen, welche als diluvial bezeichnet werden, sehr viele eluviale Bildungen, d. h. Verwitterungsreste der darunter, oder doch vormals an der Stelle dieser Lehme befindlichen alten Gesteine sind, wie namentlich im Bereiche des mittelböhmischen Urschiefergebirges der Umgebung von Řičan*), Kundratitz, Unhoscht usw., am böhmisch-mährischen Hochlande in Südböhmen u. a. — und dass richtiger Löss in Böhmen eine entschieden untergeordnete Verbreitung besitzt. Die diluvialen Lehme erscheinen oft in bedeutender Mächtigkeit an Gehängen (Flankenlehme), oder auch auf den Plateaurücken (Plateaulehme). Sie sind stellenweise zähe, anderorts locker und sandig, von Farbe roth- oder gelbbraun. Schichtung ist meistens kaum angedeutet. An manchen Orten enthalten die Lehme ziemlich reichlich verschieden gestaltete Concretionen von Kalkmergel, sog. Lössmännchen, welche stellenweise eine schichtweise Anordnung erkennen lassen. Die kalkreichen Lehme sind zur Ziegelfabrication minder geeignet als die kalkarmen. Die Fossilreste, welche in den Lehmen bisweilen recht zahlreich vorkommen, werden weiter unten besprochen werden. Ob in Böhmen überhaupt die Möglichkeit geboten ist, die Frage nach dem Ursprunge des Löss einer überzeugenden Lösung zuzuführen, darf bezweifelt werden; man wird überhaupt gut thun, stets im Auge zu behalten, dass lössartige Bildungen — d. h. „im Allge-

*) Friedr. Katzer, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXVIII. Bd. 1888, pag. 372.

meinen ungeschichtete Ablagerungen, welche bei einer sehr feinen gleichmässigen Ausbildung eine leicht zerreibliche und poröse Beschaffenheit besitzen, vorwiegend aus staubartig kleinen, eckigen Quarzkörnchen von meist 0·05 bis 0·01 *mm* Durchmesser bestehen und neben einem sehr schwankenden Kalkgehalt einen verhältnissmässig nur geringen Thongehalt besitzen" — verschiedenen Ursachen ihre Entstehung verdanken können. Deshalb ist auch die für einige Vorkommen in der Umgebung von Prag einmal unternommene Beweisführung, dass der Löss dieser Orte aeolen Ursprunges (Flugsand, Fluglehm) sei, welche sich namentlich auf das Steppenklima stützte, das zur Zeit des Diluviums in Böhmen geherrscht hat, gewiss nicht unanfechtbar.

Ein besonders erwähnenswerthes diluviales Lehmgebilde ist der Höhlenlehm, nämlich der in Bergspalten und Höhlen, wie solche in Böhmen namentlich im obersilurischen und devonischen Kalksteingebirge angetroffen werden, theils durch Verwitterung entstandene, theils durch das eingedrungene Wasser abgesetzte, gewöhnlich fette, zähe, jedoch auch feinsandige, licht rothbraune, mit kleinen Geschieben oder Gries vermengte Lehm, der häufig sehr reich an Fossilresten ist. Dieselben pflegen regellos vermengt und zusammengeworfen zu sein, was theils dadurch, dass sie vom Wasser zusammengeschwemmt worden sind, theils dadurch, dass man es mit Ueberresten der Mahlzeiten von Raubthieren, welche die Höhlen behausten, zu thun habe, erklärt werden kann. Oefters gesellt sich zum Höhlenlehm Kalktuff und zuweilen sind die Knochenbruchstücke durch Kalktuff verkittet, so dass eine Art Knochenbreccie entsteht. Dies war z. B. in der St. Prokopihöhle bei Hlubočep der Fall, wo die Knochenbreccie von J. Kořenský*) genauer untersucht wurde. Dieselbe füllte nebst anderen kleinen Abzweigungen eine etwa 6·5 *m* tiefe, oben 18, weiter unten etwa 50 *cm* weite Kluft im Kalkstein aus. In anderen Höhlen, wie z. B. im Beraunthale unterhalb Tetín, im rothen Kalkstein (sog. Marmor) in dem Steinbruche im Kobylawalde bei Suchomast, in einer grossen und einer kleinen Höhle bei St. Ivan usw. lagen Skeletreste nur im Lehm, während z. B. in der grossen Höhle, die sich ehemals im Dvoretzer Felsen befand, wohl Lehm vorhanden war, aber keine Reste von grösseren Thieren oder Spuren des Men-

*) Věstník král. č. spol. nauk v Praze, 11. května 1888.

schen gefunden wurden. Auch in den geräumigen Höhlen im Urkalk des böhmisch-mährischen Hochlandes bei Cheynov und auf der Hůrka bei Ledeč, deren Boden mit einer mächtigen Lehmschicht bedeckt ist, sind meines Wissens noch keine diluvialen Fossilien gefunden worden. Dafür waren die Ausfüllungen zweier Spalten im Urkalk bei Zuzlawitz bei Winterberg im Böhmerwalde ausserordentlich reich an Fossilresten.

Kalktuffe treten auch selbständig namentlich im Bereiche des mittelböhmischen silurischen und devonischen Kalksteinplateaus auf, wie z. B. bei Kuchelbad, St. Prokop, St. Ivan, bei Koda, Vobora u. a. Es sind zellig- oder blasigporöse Abscheidungen kalkreicher Quellwässer, bei deren Bildung Inkrustationen von Moosen, Blättern, anderen Pflanzentheilen, Schnecken usw. eine grosse Rolle spielen, deren Abdrücke in den Tuffen daher reichlich vorhanden sind. An den genannten Fundstellen sind die Quellen, welchen die Tuffe ihre Entstehung verdanken, längst versiegt und diese letzteren mögen bezüglich ihres Alters wohl bis in's Diluvium zurückreichen, sind aber mindestens zum Theile recent. Gewiss gehören dem Alluvium die Kalktuffbildungen bei Perutz, Třiblitz und anderen Orten im Bereiche des Kreide- und Tertiärsystemes an.

Ebenso dürften manche von den **Torflagern** Böhmens bis in das Diluvium zurückreichen, wenngleich der grössere Theil derselben bestimmt dem Alluvium angehört. Die Torfmoore sind in Böhmen sehr verbreitet und bedecken eine Fläche von mindestens 15000 *ha*, wovon 3840 *ha* auf den Böhmerwald, 2493 *ha* auf das Erzgebirge, 2371 *ha* auf das Iser- und Riesengebirge und 2382 *ha* auf das Vorland der letzteren, 1726 *ha* auf das obere und 1597 *ha* auf das untere Egerland entfallen*), während sich der Rest auf das übrige Böhmen, wo die Budweiser Ebene mit 1007 *ha* am reichsten ist, vertheilt. Die Torfgewinnung zu Heizzwecken und zur Streuerzeugung hat besonders in Südböhmen eine hohe Entwickelung erlangt. Die ausgedehntesten Torfstiche befinden sich in der Gegend von Gratzen und Schweinitz, dann im Erzgebirge in der Umgebung von Joachimsthal, Görkau, Sebastiansberg, Pressnitz, Neudek, Wildstein, Platten und bei Gablonz in Nordböhmen. In ganz Oesterreich

*) Nach einem statist. Berichte des Landesculturrathes v. J. 1886.

wird Böhmen in Bezug auf Torfreichthum nur von Krain übertroffen.

Die Torfmoore Böhmens, mit deren Studium sich FR. SITENSKÝ*) befasst, sind theils Wiesenmoore, theils Hochmoore. Die ersteren, welche auch Möser, sauere oder faule Wiesen genannt werden, sind hauptsächlich in den tieferen Lagen und wasserreichen Niederungen, z. B. um Niemes und Hirschberg in Nordböhmen, im Elbegebiete, an der Adler bei Doudleb und Senftenberg, um Veselí, Wittingau und Sudoměřitz in Südböhmen verbreitet. Die Hochmoore, auf welche sich vornehmlich die Bezeichnungen Filze, Brüche, Mooswiesen, beziehen, sind viel mehr verbreitet und zwar in weiten Flächen auf den Rücken der Randgebirge Böhmens, sowie im Tieflande, wie z. B. im Egerthale von der Landesgrenze bis Königsberg, in den Thälern des Wondreb-, Soos-, Fehla- und Fleissenbaches, in der Franzensbader Niederung usw. Die Torfe besitzen zum Theile ein sehr hohes Alter, wie die Funde von Zähnen von *Cervus megaceros (euryceros)* Hart., welcher im Torf bei Mrklov (nach SITENSKÝ), und von Resten desselben Hirsches, sowie eines kleinen Schweines (*Sus palustris* Rüt.?) in der Soos bei Franzensbad (nach LAUBE) gemacht wurden, beweisen. Bei Košátek wurde ein Hirschgeweih, bei Borkowitz Pferdezähne im Torf gefunden, deren Alter freilich nicht erwiesen ist. Da z. B. in den Hochmooren des Riesengebirges Stammstücke von Eichen, Buchen, Ahorn, Aberesche u. a. weit oberhalb der heutigen Baumgrenze gefunden werden und diese Hochmoore überhaupt wahrscheinlich in Wäldern ihren Ursprung genommen haben, so ist erwiesen, dass der Beginn der Torfbildung in eine Zeit fällt, wo in Böhmen noch milderes Klima als heute herrschte. Die arktische Flora, die noch heutigen Tages an die Torfmoore gebunden ist, darf dagegen wohl als Spur des Einflusses der diluvialen Eiszeit aufgefasst werden. Allerdings gestatten diese Anhaltspunkte keine genaue Altersbestimmung der Torfmoore, von welchen manche gewiss verhältnissmässig sehr jugendlichen Alters sind. In den Torfmooren bilden sich verschiedene Minerale, von welchen angeführt seien: Dopplerit von Borkowitz, Fichtelit von demselben Fundorte

*) Zprávy o zased. kr. č. spol. nauk 1885. O rašelinách českých se stanoviska přírodověd. i hospodářského. Díl I. Archiv etc. VI. Nro 1. Praha 1886.

und Mažitz bei Soběslau, Gyps von verschiedenen Fundstellen, Vivianit von Franzensbad und Marienbad, Markasit und Melanterit (in Anflügen) von beiden Fundorten, und zwar der Eisenkies an ersterem Fundorte in grösseren Tiefen reichlich, Sumpferz, Raseneisenerz von Franzensbad, Veselí, Königgrätz usw., Ocker von Franzensbad (wird nach Štolba zum Entschwefeln des Leuchtgases verwendet und ist beachtenswerth, weil er 5·56% Phosphorsäure und reichliche Diatomaceenpanzer enthält), Soda, Glauberit, Epsomit, Reussin (ein Gemenge beider letzteren) u. a. von verschiedenen Fundorten.

Hier sei auch der zahlreichen Säuerlinge und Mineralquellen gedacht, welche aus den Mooren des Egerlandes entspringen, wenn auch die eigentliche Ursache derselben nicht in den Mooren selbt, sondern in den tektonischen Verhältnissen dieses Interferenzknotens zwischen den Gebirgssystemen des Erzgebirges und des Böhmischen Waldes zu suchen sein soll. Denn die Quellen sind einestheils in südnördlich gerichtete Reihen, deren Richtung ziemlich parallel ist zum westlichen Randbruche des Erzgebirges und Kaiserwaldes sowie zur Richtung der Karlsbader Quellenzüge, anderentheils in ostwestliche Reihen angeordnet, die der grossen böhmischen Thermalspalte entsprechen und mit der Gesteinsklüftung übereinstimmen. In der Franzensbader Mulde scheinen sich beide Richtungen zu kreuzen, woraus der grosse Reichthum an Mineralquellen in diesem Senkungsgebiete zu erklären wäre. J. Jokély hat dieselben in drei Hauptgruppen eingetheilt. Die südliche schliesst sich an die Quellen von Marienbad und Königswart an (S. 292) und umfasst die Quellen von Amonsgrün, Markusgrün, Konradsgrün und Leimbruck mit einer Nebenreihe: Zeidelweidt, Säuerlinghammer, Neu Albenreuth. Die mittlere umfasst die Mineralquellen von Franzensbad und der Soos, von Lehenstein, Langenbruck, Rohr, Höflas, Fehlarmühle, Ensenbruck, Förba, Nebanitz, Hartessenreuth, Mühlessen, Watzkenreuth, Pochlowitz und Kotigau, mit einer nördlichen Nebenreihe: Grün, Dürr und Neudorf. Endlich die dritte, nördliche Gruppe umfasst die auf S. 253 angeführten Säuerlinge des Ascher Gebietes. Die meisten dieser Quellen dienen zum gewöhnlichen Trinkgebrauche; besonders erwähnenswerth sind nur jene von Franzensbad und in der Soor.

Die Quellen von Franzensbad liegen im östli-

chen Theile des Moores. Der kalte Sprudel, die Louisenquelle, Loimannsquelle, Wiesen- und Salzquelle liegen auf einer St. 2 streichenden Linie, die übrigen Quellen: Franzensquelle, Neuquelle, Cartellieri's Stahlquelle, Herculesquelle, Stephanienquelle, Gasquelle und einige kleinere liegen auf Linien, die in St. 7—8 streichen. Alle sind Glaubersalz enthaltende Eisensäuerlinge, deren chemische Zusammensetzung bei den meisten nahe übereinstimmend ist.*) Die Temperatur ist bei allen gleich + 11·5° C, alle zeichnen sich durch grosse Klarheit aus und fliessen im Winter reichlicher als im Sommer. Da sich ferner auch viele von einem Punkte aus beeinflussen lassen, so darf man wohl annehmen, dass die meisten (wenn nicht alle) Ausflüsse eines unter dem Moore befindlichen zusammenhängenden Wasserbassins (vergl. S. 1399) sind, woraus sich allerdings ergeben würde, dass der gedachten, anscheinend gesetzmässigen Anordnung der Quellen kein zu grosses Gewicht beigelegt werden darf. Wohl aber bleiben die Klüfte des Grundgebirges für die Quellen von grösster Bedeutung, weil aus denselben die Kohlensäure entströmt, an welcher das Wasser so reich ist. Dasselbe findet ja auch bei den Säuerlingen von Königswart, Sangerberg und Neudorf-Grün bei Petschau im Karlsbader Gebirge (S. 313) statt, und ist diesbezüglich gewiss von Bedeutung, dass der ehemals bei Sangerberg auf einem St. 8·5 streichenden Gange betriebene Silberbergbau im J. 1822 wegen Ausströmungen von Kohlensäure eingestellt werden musste.

Noch seien einige Worte dem Franzensbader Moor gewidmet. Dasselbe (Hochmoor) erhebt sich in der Mitte 3 *m* über dem Spiegel des Schladabaches und seine grösste Mächtigkeit beträgt über 4 *m*. In den tiefsten Torflagen findet man häufig Baumstämme (angeblich meistens von *W* nach *O* liegend), mitunter auch Zapfen. Der um Franzens-

*) Das Wasser der Franzensquelle enthält in 10.000 Theilen: Schwefelsaur. Natron 31·9071, Chlornatrium 12·0182, kohlensaur. Natron 6·7580, kohls. Kalk 2·3440, kohls Magnesia 0·8777, kohls. Eisenoxydul 0·3060, kohls. Manganoxydul 0·0442, kohls. Strontian 0·0040, kohls. Lithion 0·0489, phosphorsaur. Kalk 0·0299, phosphors. Thonerde 0·0158, Kieselsäure 0·6160, Summa der fixen Bestandtheile 54·9698, freie Kohlensäure 51·890. — Cartellieri's Stahlquelle ist am meisten verschieden. Die Summa der fixen Bestandtheile beträgt nur 26·598, u. zw. hauptsächlich schwefelsaures Natron 14·208, Chlornatrium 5·806 und kohlensaures Natron 3·712; freie Kohlensäure 22·572. (L a u b e, Geol. Excursionen etc.)

bad vorkommende Mineralmoor ist wahrscheinlich durch Einwirkung der Quellen minerisirter Torf. Schichtweise erscheinen im Moor gewöhnlich nur einige *cm* mächtige Einlagerungen von Kieselguhr, der ganz aus den Kieselpanzern von Diatomaceën (*Campylodiscus clypeus*, *Navicula phoenicentron*, *Nav. fulva*, *Gaillonella distans*, *Gomphonema clavatum*, *Gomph. truncatum; Surrirella striatula*, *Pinnularia viridis*, letztere im Moor noch jetzt lebend) besteht.

Die Quellen in der Soos — wie das Moorlager zwischen Rohr, Fonsau, Katharinadorf, Sorgen und Ensenbruck heisst — sind sehr zahlreich und auch an ihnen soll eine Anordnung nach St. 2 bemerkbar sein. Gefasst ist nur die ehemals Polterer, jetzt Kaiserquelle genannte, äusserst gasreiche Hauptquelle, die bedeutend wärmer als die Franzensbader Quellen ist (20° C) und wegen des reichlich entweichenden Gases zu kochen scheint. Das Moor in der Soos ist bis 5 *m* mächtig und reich an Kieselguhr, welcher ausser in mehreren Nestern auch in einem zusammenhängenden Lager von ziemlich bedeutender Flächenausdehnung und einer bis zu 50 *cm* ansteigenden Mächtigkeit auftritt. Das Lager wird an der Peripherie immer schwächer und geht allmälig in die Moormasse über. Der Kieselguhr wird zu technischen Zwecken gewonnen.

Die Kieselguhre sind wohl durchwegs alluviale Bildungen. Ausser in der Franzensbader Gegend sind Lagre bei Hirschberg in Nordböhmen und bei Chotovin *N* von Tabor bekannt. Krejčí erwähnt auch eines Lagers bei Planá *NO* von Pilsen (bei Břas).

Ein endlich noch erwähnenswerthes alluviales Gebilde sind die stellenweise sehr mächtigen und in technischer Hinsicht wichtigen Ablagerungen von **Flusssand** und Gerölle. Dieselben begleiten den Lauf der Flüsse und Bäche und reichen zum Theile sehr hoch über das jetzige Wasserniveau. Man kann daraus am besten ersehen, wie tief sich die Wasserläufe in verhältnissmässig kurzer Zeit eingraben können und dass bei Erwägungen, die sich auf die ehemaligen Niveauverhältnisse der Gewässer stützen, die grösste Vorsicht geboten ist. An einigen Stellen sind im Sand oder Kies Knochen diluvialer Säugethiere gefunden worden, die sich dort jedoch nicht auf primärer Lagerstätte befanden, wie zum Theile schon ihr Aussehen verrieth. Dies ist bei ähnlichen Funden zu beachten. Entscheidend für die Altersbestimmung der Flussalluvionen ist der Umstand, ob die

selben auch Reste der jetzt lebenden Fauna und Flora enthalten. In der Regel sind die Sand- und Schotterablagerungen desto älter, je höher sie über dem heutigen Flussniveau liegen.

Am mächtigsten und ausgedehntesten sind die sandigen Alluvien im Elbegebiete, weil die Elbe und ein grosser Theil ihrer Zuflüsse das Postcarbon und Kreide-Sandsteingebirge durchfliessen und den abgeschwemmten Sandgruss weiter tragen und anhäufen. Das frühere Elbebett hatte zum Theile eine von dem jetzigen bedeutend verschiedene Lage, weshalb auch die mächtigen, theils mit Kies und Schotter gemischten Sandablagerungen die stellenweise sehr ausgedehnte Niederung bald rechts, bald links, bald zu beiden Seiten des Flusses einnehmen. Leider sind diese weiten flachen Strecken wegen der sandigen, zu leichten Bodenbeschaffenheit besonders in trockenen Jahren wenig fruchtbar.

Minder ausgedehnt und viel ungleichmässiger vertheilt sind die sandigen Alluvien der Moldau und ihrer Zuflüsse, zumal der Beraun. Diese Flüsse durchströmen archaeische und palaeozoische Gebiete, deren verschieden harte Gesteine der Erosion sehr verschiedenen Widerstand entgegensetzen. In Folge dessen musste das sich allmälig in die Felsen eingrabende Strombett ursprünglich viele Unebenheiten aufweisen, da es sich in den weicheren Gesteinen vertiefen und ausweiten konnte, von den harten Gesteinszügen aber eingeengt wurde. Bei fortschreitender Vertiefung des Bettes entstanden aus letzteren wahre Felsenriegel, welche die Anstauung des Wassers und die Ablagerung von Alluvien bis in ansehnlichen Höhen bewirkt haben. In der That trifft man in den Erosionsfurchen der genannten Flüsse bedeutende Anhäufungen von Schwemmgebilden nur an Stellen, welche der angedeutenden Vorstellung entsprechen, so z. B. im Beraunthale zwischen Srbsko und Karlstein, wo am rechten Flussufer gewaltige Sandmassen angehäuft sind, dann an der Mündung in die Moldau, welche eben hier auch dieselben Verhältnisse erkennen lässt, woraus abgeleitet wurde, dass etwa zwischen Braník und Kuchelbad ein Thalriegel bestanden habe, über welchen sich das Wasser aus dem sich oberhalb desselben ausbreitenden grossen See in wilden Katarakten ergossen haben mag, ehe es seiner erodirenden Thätigkeit gelang, das Hinderniss zu entfernen. Auch an den Biegungen, welche die Moldau in und *N* von Prag macht, sind bedeutende Sandmassen abgelagert. Der tiefer

gelegene Theil der Landeshauptstadt (Altstadt, Josephstadt) liegt auf diesen Alluvionen (Fig. 461), welche ziemlich reichlich grössere Geschiebe der Felsarten des ganzen Moldauflussgebietes enthalten, aus welchen man z. B. auf der Hetzinsel eine reiche Sammlung zusammenstellen könnte. Unter den Geschieben befinden sich, allerdings selten, auch grosse abgerundete Blöcke (Granit und Gneiss), die Veranlassung zur Vermuthung erratischer Blöcke im Weichbilde Prags (vergl. S. 1437) gegeben haben.

Im Erosionskanal der Eger sind alluviale Sand- und Schotterablagerungen ausser am unteren Laufe nicht besonders verbreitet, jedoch trifft man dieselben stellenweise recht hoch über dem heutigen Flussniveau, wie z. B. in der Karlsbader Gegend u. a.

Von den Schwemmgebilden der Iser sei nochmals der edelsteinführenden Sande und Schotter (S. 1358) an der Mündung der kleinen Iser gedacht. Im Uebrigen verhält sich die Iser ähnlich wie die Elbe.

Auch die zahlreichen kleineren Flüsse und Bäche Böhmens werden von Schwemmland begleitet, dessen Erstreckung und Mächtigkeit die Grösse der von ihnen verrichteten Erosionsarbeit bekundet. So wird, um ein Beispiel anzuführen, der kleine Botičbach an seinem unteren Laufe bei Wrschowitz und Nusle *SO* von Prag von einer mindestens 8 *m* mächtigen (bei Wrschowitz am Fusse des Bohdalechügels wurde ein Brunnen im Sande 14 *m* tief gegraben) Sandablagerung begleitet (Fig. 462), deren silurische Unterlage wasserstauend wirkt, so dass gewaltige Wassermengen in den unteren Sandlagen angesammelt sind. Der sehr gute Quarzsand kann deshalb auch nur bis zu einer gewissen Tiefe ausgehoben werden. Grössere Gerölle kommen in diesen Sandablagerungen fast gar nicht vor und der Sand ist überhaupt viel feiner als der Moldausand, daher auch zu gewissen Bauzwecken u. a. besonders geeignet. — Hieher sind auch die Rutilgeschiebe enthaltenden Sandablagerungen im Strombette der Luschnitz, Blanitz, Želivka und anderer kleiner Flüsse und Bäche im Bereiche des böhmisch-mährischen Hochlandes und des Vorlandes des Böhmerwaldes zu stellen. Man trifft sie bei Goldbach, Malonitz, Soběslau, Tučap, bei Vojslawitz und anderwärts in der Humpoletzer Gegend, bei Jung Wožitz, Louňowitz, Wlaschim, Maleschau usw. Die Rutilgeschiebe besitzen zuweilen Faustgrösse und lassen die krystallographische Beschaffenheit noch sehr gut erkennen.

Auf sonstige recente Bildungen, als thonige Teichalluvien, Verwitterungsproducte, Ackerkrume, Mineralneubildungen, Salzausblühungen etc., von welchen erstere allgemein, letztere hauptsächlich in dem an Mineralquellen so reichen Gebiete von Bodenbach über Teplitz, Bilin, Saidschitz, Brüx, Giesshübel, Karlsbad bis Marienbad und Franzensbad, dann in an Eisenkies und organische Substanzen reichen Schichten der mittelböhmischen Gebirge verbreitet sind, vermag hier nicht weiter eingegangen zu werden.

Der palaeontologische Charakter des Diluviums wird ganz wesentlich durch die reiche Säugethierfauna bestimmt, die uns hier entgegentritt und der gegenüber die übrigen Thierreste, welche in den diluvialen Ablagerungen gefunden werden, ziemlich bedeutungslos sind. In diesen letzteren gelangen aber auch die ausserordentlich nahen Beziehungen zwischen der diluvialen und der heutigen Lebewelt noch deutlicher als bei den Säugethieren zum Ausdruck. Leider ist Böhmen an diluvialen Resten niederer Thiere, soviel bis jetzt bekannt, sehr arm. Von Mollusken kommen in den verschiedenen Lehmen und im Löss Arten von *Helix*, *Succinea*, *Pupa*, *Clausilia*, *Bulimus*, *Planorbis*, *Limnaeus*, *Limax*, *Vitrina*, *Hyalina* u. a. vor, darunter etwas häufiger: *Helix hispida* Müll., *Hel. arbustiorum* Var. *alpestris* Müll., *Hel. pisana* Müll., *Hel. strigella* Diap., *Hel. holoserina* Stud., *Succinea oblonga* Drap., *Succin. Pfeifferi* Rossm., *Pupa muscorum* Drap., *Clausilia pumila* Ziegl., *Planorbis hispidus* Drap., *Limnaeus palustris* Lin., *Hyalina pseudohydatina* Bourg. Als am meisten bezeichnend für den Löss werden *Helix hispida*, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum* betrachtet, die indessen in Böhmen auch nur an wenigen Orten reichlicher auftreten.

Von Wirbelthieren sind zwar Vertreter aller Klassen bekannt, allein die Bestimmung der sehr spärlichen Fischreste, dann der ebenfalls seltenen Reste von Amphibien, Reptilien und Vögeln, die im Diluvium Böhmens gemacht wurden, ist mit Schwierigkeiten verbunden. Man hat es bisher auch nur gewissermassen versuchsweise unternommen, von ersteren einige wenige Arten festzustellen, und ebenso können auch die Vogelreste, ausgenommen *Corvus corax* Lin. (Rabe), *Lagopus alpinus* Nilss., *L. albus* Vieill. und *Nictea nivea* Daud., die von Zuzlawitz, und *Tetrao urogallus* Lin., *Perdix saxatilis* Mey., die von Beraun stammen, als nur beiläufig bestimmt angesehen werden. Es sind Ver-

treter von *Turdus*, *Gallus* und anderen Phasianiden, *Anser*, *Anas*, *Strix*, *Aquilla*.

Wie überall im Diluvium, so gehört auch in Böhmen die weitaus grösste Anzahl der von zahlreichen Fundorten stammenden Reste den Säugethieren an. Unter denselben besitzen riesige Formen in Europa so grosse Verbreitung, dass gegen die diluviale Lebewelt die heutige Fauna in der That wie ein kläglich zurückgegangener Rest erscheint. Namentlich sind es drei mächtige Arten von Elephanten: *Elephas meridionalis*, *Eleph. antiquus* und *Eleph. primigenius*, wohl die grössten Landsäugethiere, die je auf Erden gehaust haben, welche so bezeichnend für das ältere Quartär sind, dass sie zur palaeontologischen Gliederung desselben herangezogen werden konnten. Es wird nämlich das Diluvium (in Mitteleuropa) eingetheilt wie folgt:

1) Vorglazialer Abschnitt (Stufe), während dessen *Elephas meridionalis* und *Eleph. antiquus* häufig waren, *Rhinoceros leptorhinus* und *Hippopotamus major* auftraten, das Mammut (*Elephas primigenius*) sehr selten war, nordische und Steppenthiere fehlten.

2) Interglazialer Abschnitt, während dessen das zuerst genannte Riesenthier gänzlich verschwindet, *Elephas antiquus* und *Rhinoc. leptorhinus* selten werden, dafür aber *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus* sehr häufig vorkommen und von nordischen und Steppenthieren begleitet werden.

3) Postglazialer Abschnitt, in welchem *Elephas antiquus* verschwunden ist, das Mammut und *Rhinoc. tichorhinus* aber noch gewöhnliche Erscheinungen sind, zu welchen sich das europ. Rennthier (*Rangifer tarandus*) nebst einer recht reichen Steppen-, Weide- und Waldfauna gesellt.

Wie für die meisten Gegenden Mitteleuropas, kann diese Gliederung auch für Böhmen nur als im Allgemeinen giltig anerkannt werden. Soviel bis jetzt bekannt, kommt *Elephas meridionalis* in Böhmen gar nicht vor und von *Eleph antiquus* kennt man nur sehr spärliche und zweifelhafte Reste. Demnach würde der vorglaziale (älteste) Abschnitt des Diluviums in Böhmen keine Spuren hinterlassen haben, sondern alle diluvialen Gebilde würden den beiden jüngeren Abschnitten angehören. Es mag diese Erscheinung mit den gewaltigen tektonischen Vorgängen zusammenhängen, deren Schauplatz Böhmen im Pliocaen und wohl auch zu Beginn des Diluviums war.

Alle Fundorte diluvialer Säugethierreste anzuführen, ist insofern zwecklos, als sich dieselben, namentlich in Betreff der allgemein verbreiteten Formen, von Tag zu Tag mehren. Wir werden uns daher begnügen bei den einzelnen Resten nur die wichtigsten Fundorte zu nennen, ohne auf die näheren Verhältnisse der Vorkommen einzugehen. Einer Fundstelle muss jedoch ihrer Wichtigkeit wegen besonders gedacht werden. Es sind dies zwei mit Lehm ausgefüllte Spalten im krystallinischen Kalkstein bei Zuzlawitz *N* von Winterberg im Böhmerwalde, welche die reichste diluviale Fauna, die überhaupt je entdeckt worden ist, geliefert haben, nämlich 9000 Stück Knochen und 13.000 Stück Zähne, welche mehr als 170 Thierformen angehören. J. N. Woldřich*), welcher der Untersuchung dieser Fauna viel Fleiss gewidmet hat, glaubt von einigen Arten ganze Formenreihen ihrer allmäligen Entwickelung festgestellt zu haben und kommt zu dem Ergebnisse, dass die erste Spalte eine gemischte Glazial- und Steppenfauna, die zweite, höher gelegene Spalte eine gemischte Weide- und Waldfauna enthalte, wenngleich bezeichnende Vertreter der vorgeschrittenen Steppenzeit und der typischen Weidezeit fehlen. Nach seiner Annahme begann sich die erste, tiefer gelegene Spalte während der Glazialzeit auszufüllen und die Ausfüllung dauerte bis gegen die Mitte der Zeit mit steppenartigem Landschaftscharakter, während die Ausfüllung der zweiten Spalte Ende der Weidezeit begann und durch die Waldzeit bis in die postdiluviale Zeit und zwar wahrscheinlich bis in die Bronzezeit andauerte. Zur Zeit der Ausfüllung der ersten Spalte dürften die Höhen Böhmens mit einer echten Glazialfauna, die Vorberge und Ebenen aber schon mit einer „der Steppenfauna ähnlichen Thiergesellschaft" bevölkert gewesen sein. Die nordischen und alpinen Formen überwiegen. Die zweite Spalte enthält ausser Resten der Weidefauna nur eine echte Waldfauna; auch ist für diese Spalte die Anwesenheit des Menschen erwiesen. Das Verzeichniss der älteren Mischfauna beläuft sich auf etwa 100 Arten, die Liste der jüngeren Mischfauna auf etwa 70 Arten; von diesen allen sind nur 11, vielleicht 15 Arten beiden Mischfaunen gemeinsam. Abgesehen von den Vögeln, wird die Glazialfauna haupt-

*) Ueber die diluviale Fauna von Zuzlawitz bei Winterberg im Böhmerwalde. 3 Theile. Sitzber. d. kais. Akad. d. W., Wien 1880—83. Bd. LXXXIV pag. 7, LXXXVI pag. 177, LXXXVIII pag. 978. — Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. W. 1880, pag. 191, 1881, pag. 260, 1883, pag. 288.

sächlich durch *Leucocyon lagopus fossilis* K. u. Bl., *Foetorius erminea* K. u. Bl., *Myodes torquatus* Pal., *Myodes lemmus* Pal., *Arvicola nivalis* Blas., *Arvic. gregalis* Desm., *Lepus variabilis* Pal., *Rangifer tarandus* Jard, *Capra ibex* Lin. vertreten. Der Steppen- und Weidefauna gehören nebst manchen anderen an: *Sorex pygmaeus* Pal., *Talpa europaea* Lin., *Canis Mikii* Wold., *Vulpes vulgaris* Lin., *Vulp. meridionalis* Wold., *Vulp. moravicus* Wold., *Foetorius lutreola* K. u. Bl., *Foet. putorius* K. u. Bl., *Foet. vulgaris* K. u. Bl., *Foet. Krejčii* Wold., *Foet. minutus* Wold., *Spermophilus rufescens* K. u. Bl., *Arvicola glarcolus* Blas., *Arv. amphibius* Blas., *Arv. ratticeps* K. u. Bl., *Arv. agrestis* Blas., *Arv. arvalis* Blas., *Arv. subterraneus* De Sel., *Cricetus frumentarius* Pal., *Lagomys pusillus* Desm., *Alactaga jaculus* Brdt., *Lepus timidus* Lin. Die Weidefauna wird besonders durch *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. (*Atelodus antiquitatis* Brandt), *Bos priscus* Boj. und *Equus caballus fossilis* Rüt. charakterisirt. Für die Waldfauna sind bezeichend: *Sorex vulgaris* Lin., *Sor. alpinus* Schinz, *Felis minuta* Bourg., *Fel. magna* Bourg., *Sciurus vulgaris* Lin., *Myoxus Glis* Blas., *Myox. quercinus* Blas., dann Vertreter von *Sus* und *Cervus*. Der Wald dürfte ein Laubwald gewesen sein.

Die sonstigen Fundorte diluvialer Säugethierreste können nicht einzeln besprochen werden. Zunächst sei zusammenfassend der Höhlenfauna*) gedacht. Die Thiere, deren Reste in den S. 1445 erwähnten Höhlen gefunden wurden, stellen eine so bunte Gesellschaft vor, dass sie unmöglich zu derselben Zeit die betreffenden Gegenden, geschweige denn auf einmal je die betreffende Höhle, bewohnt haben können. Die Reste müssen sich vielmehr im Laufe der Zeit darin angehäuft haben. Raubthiere sind ziemlich häufige Erscheinungen, namentlich *Ursus spelaeus* Blumb. (St. Prokop, Tetín, St. Ivan, Beraun, Suchomast), *Ursus priscus* Goldf., *Lupus Suessii* Wold., *Vulpes vulgaris fossilis* Wold., *Mustela foina* Briss., *Lutra vulgaris* Lin., *Hyaena spelaea*

*) J. Kořenský, Ueb. d. Fund des Eckzahnes von Hyaena spelaea bei Hlubočep. Sitzber. d. kg. böhm. Ges. d. Wiss. 1877, pag. 91. — O diluv. fauně jeskyňové v okolí Tetínském. Ibid. 1881, p. 395. — O diluv. zvířeně jesk. Svatoprokopské. Ibid. 1883, p. 229. — O nových nález. osteolog. z jeskyně Svatoprokop. Ibid. 1888, p. 205, — J. Woldřich, Ueb. die diluv. Fauna der Höhlen bei Beraun. Verh. d. kk. geol. R.-A., 1890, pag. 290. — Mittheil. d. Antrop. Ges. in Wien. 1889.

Goldf. (sehr verbreitet), *Felis magna* Bourg., *Fel. lynx* Lin., vielleicht auch der Höhlenlöwe und Tieger. Dazu kommen theils hier, theils dort: *Rhinoceros tichorhinus* Cuv, *Equus caballus fossilis* Rüt.*), *Sus europaeus* Pall., *Cervus capreolus* Lin., *Cerv. elaphus* Lin., *Cervus* sp. (Riesenform), *Rangifer tarandus* Jard., *Antilope rupicapra* Lin., *Capra ibex* Lin., *Bos primigenius* Boj, *Bos brachyceros fossilis* Rüt., vielleicht auch *Ovibos moschatus* Lin., ferner *Elephas primigenius* Blumb., *Sciurus vulgaris* Lin., *Arctomys primigenius* Kaup **), *Atelodus Merckii* Brdt., *Arvicola amphibius* Blas., *Arvic. agrestis* Blas., *Sorex vulgaris* Lin., *Talpa europaea* Lin.

In den diluvialen Lehmen werden am häufigsten Reste von *Equus caballus fossilis* Rüt., *Elephas primigenius* Blumb., *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. und *Rangifer tarandus* Jard., gefunden, welche daher auch von zahlreichen Fundorten — Smíchov (es wurden Mammutreste bei Grundgrabungen selbst inmitten der Stadt gefunden), Slichov, Dvoretz, Vysočan, Kobilis, Podbaba, Scharka, Dejwitz, Košíř, in den Ziegeleien hinter dem Reichsthore u. a. bei Prag, ferner bei Čelakowitz, Böhm. Brod, Kralup, Lobositz, Hlinai, Chodolitz usw., bei Raudnitz, Leitmeritz, Klobuk, Třebešitz bei Časlau, Kuttenberg, Jičín usw. usw. — bekannt sind. *Rhinoc. Merkii* Jäg. (Vysočan) und *Rhin leptorhinus* Jäg. (Přemyšlení) sind nicht vollkommen sicher bestimmt und allenfalls selten. Ziemlich gemein ist *Bos priscus* Boj. (Dejwitz, Koleč, Pürglitz, Vysočan, Kuttenberg, Brandeis a A usw.); seltener kommen vor: *Bos primigenius* Boj. (Kuttenberg, Bezděkov, Aussig u. a.), *Bos taurus* Boj. (Lobositz, Časlau u. a.) und *Bos brachyceros fossilis* Rüt. (Aussig). Im Kalksinter des Lochover Steinbruches in den Prachover Felsen bei Jičín wurde nebst Pferd-, Mammut-, Rhinoceros- und anderen Resten auch ein Schädel von *Ovibos moschatus* Lin. gefunden.***) Recht verbreitet in Böhmen erweist sich das

*) Die von Woldřich als *Eq. cab. fossilis minor* bezeichnete Form wird nicht angeführt, weil sie nach Nehring keinen Anspruch auf specifische Selbständigkeit besitzt. Desgleichen wird *Equus asinus* L. weder hier noch weiterhin genannt, weil das Vorkommen desselben nicht zweifellos ist.

**) Man wird wohl Liebe's Auffassung beistimmen müssen, wonach das diluviale Murmelthier *Arctom. primigenius* Kaup als Stammart der beiden jetzt lebenden Arten (*Arct. bobak* Schreb. und *Arct. marmota* Schreb.) anzusehen ist.

***) L. Šnajdr, Vesmír 1885, pag. 44. — J. Woldřich, Sitzber.

diluviale Murmelthier (*Arctomys primigenius* Kaup), von welchem zuerst im J. 1874 auf dem Stadtler Kirchenfelde *NW* von Pürglitz in einer sandigen Lehmschicht 7—8 *m* unter der Oberfläche zwei Schädel gefunden wurden. Später folgten die Funde in der Scharka (die für alluvial gehalten wurden), bei der Kotlářka, bei Podbaba, bei Aussig*) und in den Berauner Höhlen. Auch der Steinbock (*Capra ibex* Lin.), der zuerst aus dem Elblöss bei Aussig bekannt gemacht, und dessen diluviales Alter gleichfalls angezweifelt wurde, scheint ein ziemlich weit verbreitetes Mitglied der diluvialen Thiergesellschaft Böhmens gewesen zu sein, denn er wurde ausser bei Zuzlawitz und in den Berauner Höhlen auch im Lehm bei Pürglitz aufgefunden. Die sonstigen vereinzelten Vorkommen von Säugethierresten im Diluviallehm dürften einer oder der anderen der von Zuzlawitz oder aus den mittelböhmischen Höhlen bekannten Arten angehören. Aus der Scharka stammen Reste eines dem Stachelschweine verwandten Nagethieres und von Podbaba werden Reste des Vielfrasses (*Gulo*) erwähnt.

Aus dieser Uebersicht der diluvialen Fauna Böhmens ergibt sich, dass nach dem heutigen Stande unseres Wissens eine wohl dem interglazialen Abschnitte des Diluviums angehörende echte Glazialfauna in Böhmen nur beschränkte Verbreitung hatte; dass ferner mindestens gewisse Landstriche steppenartigen Charakter besessen haben müssen; dass Böhmen zur Diluvialzeit aber vorwaltend Weide- und Waldland war. Die verschiedenen Landschaftscharaktere mögen neben einander bestanden haben, wenngleich im Allgemeinen zuerst die Eiszeit, dann die Steppenzeit, Weide- und Waldzeit nach einander zur grössten Entfaltung gelangt sein dürften. Man kann sich wohl vorstellen, dass die Randgebirge Böhmens noch von Gletschern bedeckt waren, während sich im Innern des Landes in den wasserreichen Niederungen saftige Weiden, auf den niederen Gebirgszügen und an den Gehängen ausgedehnte Waldungen ausbreiteten und die flachwelligen Plateaurücken, mehr minder mit Gras und Strauchwerk bedeckt, einen steppenartigen Charakter besassen

Wald- und Weideland war Böhmen auch noch in der Alluvialzeit, solange die umwandelnde Thätigkeit des Men-

d. kgl. böhm. Ges. d. W. 1887, pag. 613. — Jahrb. d. kk. geol. R.-A. 1888, pag. 121.

*) J. Woldřich, Verhandl. d. kk. geol. R.-A., 1888, pag. 108.

schen den Landschaftscharakter nicht in grossem Massstabe beeinflusste. Die Lebewelt der jüngsten Periode des postglazialen Abschnittes des Diluviums ist in den Hauptzügen dieselbe wie im Alluvium. Die Veränderungen derselben, welche wesentlich in einer Abnahme der Arten beruhen, sind zum Theile historisch nachweislich.

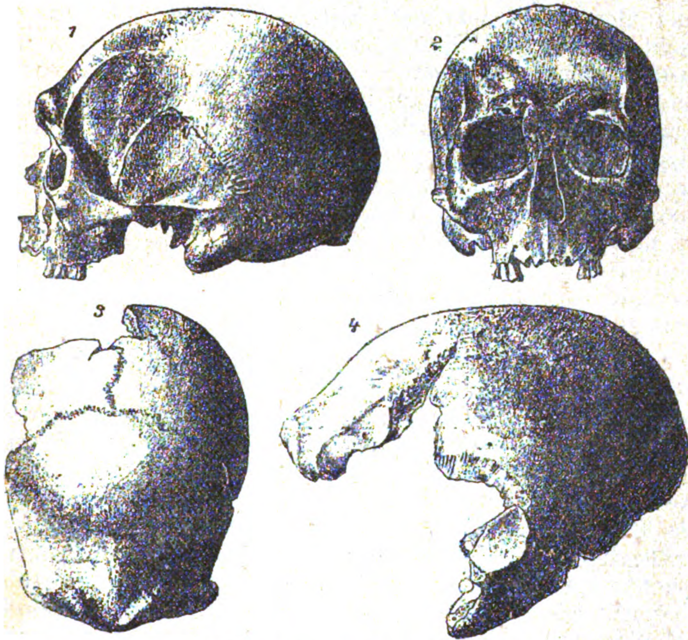


Fig. 1066 u. *1067*. Menschenschädel aus dem böhm. Diluvium. Nach *A. Frič*.

1, 2 Von Střebichowitz *S* von Schlan. 1 Von der Seite, 2 von vorne. — 3, 4 Von Podbaba bei Prag. 3 Von oben, 4 von der Seite. Beiläufig $^1/_4$ natürl. Grösse.

Bezüglich des älteren Diluviums dagegen stehen wir vor der überraschenden Thatsache des Nebeneinanderlebens von Thieren, deren Lebensbedingungen nach heutigen Analogien grundverschieden erscheinen, und vor dem noch ungelösten Räthsel des Verschwindens zahlreicher Thierformen, das weder durch den Wechsel der klimatischen Verhältnisse, noch durch einen gegenseitigen Vernichtungskampf, oder den Einfluss des Menschen befriedigend erklärt werden kann.

Wir sehen damals Heerden von Pferden sich auf den weiten Weideplätzen Böhmens tummeln, wir treffen in den waldigen Gebieten häufig Elephanten (Mammut) und Nashorne; ferner zahllose Wiederkäuer, Rennthiere, Hirsche, Rehe, sowie Steinbock und Gemse, die damals nicht auf die Hochgebirge beschränkt waren; zahlreiche Rinder und kleine Pflanzenfresser, namentlich Nager auf den Weiden und Steppen; daneben eine Menge Raubthiere: Löwe, Luchs, Wildkatze, Hyäne, Wolf, Fuchs, Hund, Marder, Iltis, kleine Insektenfresser und Bären.

Und in dieser Gesellschaft lebte schon damals der Mensch *(Homo sapiens)* in Böhmen, wie durch die sich stetig mehrenden Funde unzweifelhaft erwiesen ist.

Wenn man von einer Lanzenspitze aus Feuerstein, welche im diluvialen Schotter bei Chrudim gefunden worden sein soll, weiter von einem messerähnlichen Quarzitsplitter, der aus dem Lehmlager bei der Jeneralka in der Scharka stammt, und einem rohen Steinmesser, welches im Flussbette der Elbe bei Aussig gefunden wurde, absieht, weil der erste und dritte Fund nicht erwiesen diluvial, das angebliche Steinmesser von Scharka aber wahrscheinlich kein Artefact ist; so dürfen als die ersten einigermassen sicheren Spuren des Menschen in Böhmen die Funde bezeichnet werden, die 1883 durch LAUBE bekannt gemacht wurden. Es sind gespaltene Pferdeknochen, ein abgeschnittenes Stück Rennthiergeweih und ein zu einem Pfriemen vorgerichteter Langknochen von der Panenská, und ein Oberarmknochen eines jungen Rhinoceros, welcher ausser Schnittspuren auch eine Aushöhlung erkennen lässt, sowie ein ziemlich roh bearbeiteter Schaber aus Feuerstein aus der Ziegelei in der Scharka bei Prag. Fast gleichzeitig wurde für die Ausfüllung der zweiten Zuzlawitzer Spalte (S. 1455) durch eine Menge zerschlagener Knochen, vornehmlich des Pferdes und Rennthieres, durch sehr primitive Artefacte aus Stein und Knochen, sowie endlich durch Reste des menschlichen Schädels, die Anwesenheit des Menschen erwiesen.

Diese Entdeckungen wurden aber in den Schatten gestellt durch den im Winter 1883 erfolgten Fund eines ziemlich vollkommen erhaltenen Menschenschädels im Ziegellehm bei Podbaba (Fig. 1067) 3 *m* tief unter der Oberfläche in derselben Schicht, welche auch Reste von Mammut, Nashorn, Rennthier und Pferd geliefert hatte.

Und kaum ein Jahr später*) konnte über einen von Střebichowitz bei Schlan stammenden, nicht minder wichtigen Fund eines wahrscheinlich diluvialen Menschenschädels (Fig. 1066) berichtet werden. Beide Schädel sind nach SCHAAFHAUSEN mesocéphal und gehören derselben Race an. Sie zeigen zwar in mehreren Merkmalen eine niedere Bildung, doch ist ihr Prognathismus geringer als jener der rohesten Negerstämme der Gegenwart, und auch die Schädelnähte, sowie die Nasenöffnung sind besser entwickelt. Auffallend ist die mit der niedrigen Bildung scheinbar im Widerspruche stehende Grösse des Schädelvolums, da die Capacität des Střebichowitzer Schädels, welcher einem etwa 60 Jahre alten und mindestens 6 Fuss hohen Individuum angehört haben mag, 1575 *ccm* beträgt, also mehr als im Durchschnitt bei den heutigen Culturvölkern. Indessen ist zu beachten, dass Intelligenz und Geistesthätigkeit nicht die einzige Ursache der Vergrösserung des Schädels sind.

Später wurden nicht ganz sichere Spuren des diluvialen Menschen von Wolin, dann (1887) unzweifelhafte, aus dem Lochover Steinbruche in den Prachover Felsen bei Jičín (S. 1457) stammende Reste von WOLDŘICH bestimmt. J. KOŘENSKÝ fand (1888) in der Knochenbreccie der St. Prokopihöhle bei Hlubočep (S. 1445) nebst zahlreichen Skeletfragmenten und Kohlenstücken auch einen wohlerhaltenen, einem etwa 20 Jahre alten Individuum angehörigen menschlichen Unterkiefer. Ferner sind Spuren des Menschen unter den diluvialen Funden von Aussig-Türmitz und der Berauner Höhlen festgestellt worden, und neuestens hat J. KUŠTA**) in einer Ziegelei bei Lubna *S* von Rakonitz im Lehm, etwa 2 *m* unter der Oberfläche, zusammen mit Skeletresten diluvialer Säugethiere (*Rangifer tarandus* Jard., *Atelodus antiquitatis* Brdt., *Antilope*, *Equus*) mehrere aus Feuerstein angefertigte Artefacte (Messer, Schaber, Pfeilspitzen) gefunden. Auch die Knochen zeigen zum Theile Spuren einer Bearbeitung durch den Menschen.

*) A. Frič, Ueb. einen Menschenschädel aus dem Löss von Podbaba bei Prag. Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. W., 1884, pag. 152. — Ueb. die Auffindung eines Menschenschädels im diluv. Lehm von Střebichowitz. Ibid. 1885.

**) Památky práce lidské v útv. diluv. v Čech. Vést. kr. č. sp. nauk, 1890, pag. 231.

Nach alledem kann es keinem Zweifel unterliegen, dass schon im Diluvium, vor vielen Jahrtausenden, Böhmen vom Menschen bewohnt war, zu einer Zeit, als hier zugleich Mammut und Nashorn, Rennthier, Pferd, Löwe, Bär, Hyäne, kurz alle die Thiere hausten, die oben genannt wurden und zum Theile längst schon aus Böhmen und Europa verschwunden sind. Die grosse Frage, ob der Mensch erst in der interglazialen Diluvialzeit, wo er zum erstenmal bestimmt auftritt, in Europa eingewandert sei, oder ob er hier schon zur Tertiärzeit gelebt habe und woher er kam, kann in Böhmen nicht entschieden werden. Wohl aber könnte es einmal möglich werden, die Verwandschaftsverhältnisse, die Wanderbewegungen, den steten Fortschritt, kurz — wenn man sich so ausdrücken darf — die Geschichte der geologischen Urbewohnerschaft unseres herrlichen Vaterlandes einigermassen zu erkennen und bis in jene Epoche zu verfolgen, wo die Geologie aufhört und die Historie beginnt.

II. THEIL.

DIE
GEOLOGISCHE ENTWICKELUNG
BÖHMENS.

Den geognostischen Aufbau eines enger begrenzten Gebietes vermag man wohl zu beschreiben, ohne den Umfang desselben überschreiten zu müssen, ganz anders verhält es sich mit der Schilderung der geologischen Entwickelung. Denn ein Land bildet nur einen kleinen Theil der Erdoberfläche und man kann zum Verständnisse seines Aufbaues nicht anders gelangen, als wenn man die sicheren Spuren der grossen Momente der allgemeinen Erdgeschichte stets im Auge behält und alle jene Verhältnisse und Beziehungen in Erwägung zieht, welche sich aus dem Zusammenhange der Eigenheiten seiner geognostischen Zusammensetzung mit den wahrscheinlichen Vorgängen der geologischen Entwickelung der ganzen Erde ergeben.

Nicht anders verhält es sich mit Böhmen, trotzdem dasselbe mit Theilen der angrenzenden Länder ein Gebiet von seltener geologischer Selbständigkeit vorstellt, welches auf der geologischen Karte von Europa sofort in die Augen springt. Es ist in der Hauptsache eine ringsum scharf begrenzte archaeische Masse, welche einen der Grundpfeiler unseres Erdtheiles bildet, der zum Theile über die Fluthen des Allmeeres schon vor undenklichen Zeiten hervorragte, als Europa noch nicht einmal in allgemeinsten Umrissen angedeutet war. In den verschiedenen geologischen Zeitläufen vielemal vom Meere umbrandet und zum Theile bedeckt, ist es doch niemals mehr ganz überfluthet worden; — wohl aber sind alle die gewaltigen Ereignisse der Erdgeschichte über dasselbe hinweggegangen und haben auf seinem Antlitz ihre Spuren hinterlassen.

Es ist uns nicht möglich die geologische Entwickelung Böhmens hier so genau zu verfolgen, als wir wünschen möchten; wir werden aber trachten in der folgenden Skizze wenigstens die Hauptmomente der allmäligen Ausgestaltung des geologischen Aufbaues des Landes, den wir im ersten Theile dieses Buches eingehend kennen gelernt haben, darzulegen.

Die ältesten Gebilde, welche wir in Erwägung ziehen können, ohne uns auf ein rein hypothetisches Gebiet zu begeben, sind die krystallinischen Schiefer, Gneisse, Granulite, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Phyllite und die mit denselben im Verbande stehenden Massengesteine, kurz die archaeische Gruppe. (S. 37). Dieselbe bildet das zugängliche Grundgerüst der Erdfeste und bietet den festen Boden, auf welchem sich das uns nur in zum Theile schwer zu enträthselnden Fragmenten überkommene, grosse Schauspiel der geologischen Entwickelung der Erde abgespielt hat.

Es wird allgemein anerkannt, dass das jetzige Aussehen, die jetzige Erscheinungsform der krystallinischen Schiefer nicht die ursprüngliche gewesen sein kann; und in der That, mag man sich über den Urzustand der Erde welche Vorstellung immer bilden, so wird man der von H. ROSENBUSCH*) in gewohnt meisterhafter Weise dargelegten Auffassung des Grundgebirges der Erdkruste als metamorphosirte normale Schichtenreihe zustimmen können. Man wird demnach zugestehen müssen, dass die ursprünglichen Gesteine theils Sedimente, theils vielleicht auch eruptive Massen, von natürlich verschiedenem Aussehen als die heutigen krystallinischen Schiefer, in welche sie beide umgewandelt worden sind, gewesen sein mögen, und als Ursache der gewaltigen Metamorphose wird man im Allgemeinen richtig orogenetische Vorgänge zu betrachten haben. Diese Auffassung des Grundgebirges ist ohne Zweifel darnach angethan, unsere Vorstellungen über die Entstehung der krystallinen Schiefer überhaupt, und insbesondere der durchgreifend flaserig schieferigen Structur gewisser Massengesteine, oder umgekehrt der massigen Textur gewisser krystalliner Schiefer wesentlich zu beeinflussen; darf aber freilich nicht zu einer Ableugnung der Erzielung dieser selben Effecte durch Contact- und Stauungsmetamorphismus, die ja in zahlreichen Fällen erwiesen ist, missdeutet werden. Wir werden auf diese Fragen unten nochmals zurückkommen.

Soviel steht fest, dass die krystallinischen Schiefer auch heute noch ein Buch mit sieben Siegeln sind und dass die Erforschung ihrer nichts weniger als einfachen Verhältnisse, die eben so schwierige als lohnende Aufgabe vielseitiger

*) Zur Auffassung des Grundgebirges. N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1880, II, pag. 81. — Zur Auffassung der chemischen Natur des Grundgebirges. Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mittheilungen. XII, 1891, pag. 49.

eingehender Studien noch auf Decennien hinaus bilden dürften, ehe wir zu einer einigermassen begründeten Kenntniss der Entstehung und Natur des Grundgebirges gelangen werden. Kaum ein anderes Land ist geeignet zu diesem noch fernen Ziele so viel beizutragen wie Böhmen, und es ist nur zu wünschen, dass auch diese Seite der geologischen Erforschung des Landes dieselbe Pflege finden möge, wie die palaeontologische Richtung.

Bekennt man sich zu der Ansicht, dass das Grundgebirge eine metamorphosirte Formationsreihe vorstellt, dann muss man unserer Ansicht nach der Auffassung entsagen. als ob die krystallinen Schiefer der ursprünglichen Erstarrungskruste der Erdoberfläche angehören könnten. Denn diese Erstarrungskruste musste ja die Unterlage bilden und das Material liefern zur Bildung dieser zum Mindesten einen (es könnten auch mehrere gewesen sein) Formationsreihe, aus deren Metamorphose die uns zugänglichen krystallinen Schiefer hervorgegangen sind. Die ursprüngliche Beschaffenheit der Glieder dieser Formationsreihe wird höchstens annähernd ermittelt werden können, dagegen ist es sehr wahrscheinlich, dass dieselben, soweit es sich um Sedimente handelt, zum grössten Theile marine Ablagerungen waren denn noch in cambrischen und altpalaeozoischen Zeiten ist das Vorherrschen der Meeresablagerungen eine aus unserer derzeitigen Kenntniss dieser Gebilde sich überall ergebende Thatsache, und es ist kein Grund für die Annahme vorhanden, dass es in undenklichen Zeiten vordem anders gewesen sein sollte. Wohl aber liesse sich die Vorstellung begründen, dass in den damaligen Meeren nicht annähernd solche Tiefenunterschiede wie in späteren Epochen und besonders wie heutzutage vorhanden waren und dass demgemäss die Ablagerungen in allen Theilen des Erdoceans gleichmässiger sein mussten als in späteren Zeitabschnitten, woraus sich vielleicht eine hinreichende Erklärung für den Mangel an auffälligen Faciesunterschieden unter den krystallinen Schiefern, d. h. für die gleiche Beschaffenheit derselben auf der ganzen Erde ergeben könnte.

Dies alles gilt wie für alle archaeischen Gebiete so auch für Böhmen, bezüglich dessen Entwickelung im ersten grossen Abschnitte der Erdgeschichte nur noch bemerkt sei, dass die Frage, ob und welche Theile des Landes zuerst, man darf wohl sagen in vorarchaeischen Zeiten, aus dem Meere emportauchten, eine nicht zu beantwortende ist, da

wir ja kaum genug Anhaltspunkte für die Beurtheilung dieser Verhältnisse bezüglich der archaeischen Gebilde besitzen, von welchen wir überdies zugestehen müssen, dass kein jetzt an der Oberfläche aufragender Felsgrath, kein Schichtenkopf und keine Kuppe damals schon am Tage anstehend gewesen sein kann. Dieselben sind in ihrer jetzigen Lage das Resultat gebirgsbildender Vorgänge und in ihrer jetzigen Gestalt das Ergebniss der unendlich lange andauernden Einwirkung zerstörender Agenzien (Verwitterung, Denudation, Abrasion), welche ihre ausgiebigste Thätigkeit erst beginnen konnten, als die archaeischen Gebiete von der schützenden Meeresdecke entblösst worden waren. Als dies geschah, waren die krystallinen Schiefer wahrscheinlich schon längst das, was sie heute sind. Wie unendlich lange Zeiträume mag die Metamorphose der Formationsreihe, aus welcher die krystallinen Schiefer entstanden sind, in Anspruch genommen haben? Und ist dieselbe durch orogenetische Vorgänge bewirkt worden, wo sind die Zeugen derselben? Bestand damals überhaupt ein Festland und wo war es? Oder spielten sich die orogenetischen Vorgänge unter dem Meeresspiegel ab? — — — Wird es je möglich sein über diese Fragen der Urgeschichte Böhmens Aufklärung zu erhalten? — —

Man muss sich, um den Hergang der geologischen Entwickelung mit Verständniss verfolgen zu können, stets vor Augen halten, dass überall in allen Gebieten, und demnach selbstverständlich auch in Böhmen, die geologische Ausgestaltung von zwei Momenten bedingt wird, die wohl unterschieden und streng auseinander gehalten werden müssen. Es sind Transgressionen und Dislocationen. Die ersteren sind allgemeine Erscheinungen, die sich über ausgedehnte Theile der gesammten Erdoberfläche verfolgen lassen, wie z. B. Ueberfluthungen grosser Landstriche durch das Meer; die letzteren dagegen sind locale Erscheinungen, welche in gegenseitigen Ortsveränderungen einzelner Schollen der Erdrinde beruhen, deren Ausmass in der Regel nur Theile eines Gebirgssystemes umfasst. In den Dislocationen bekunden sich drei verschiedene Typen dynamischer Thätigkeit: einer, wo tangentialer Druck der Hauptfactor ist und welcher Faltungen der Erdrinde bewirkt; der zweite, welcher verticale Bewegungen verursacht und in Senkungen der Schollen der Erdrinde besteht, und endlich der dritte, welcher die beiden ersten zur Vor-

aussetzung hat und in dem Auftreiben und Emporquellen von feuerflüssigem Magma, also in einer hebenden Bewegung zum Ausdruck gelangt. Alle drei Typen waren im Verlaufe der geologischen Entwickelung der Erde unzweifelhaft wiederholt thätig und ein Endzweck der Geologie beruht in der That in der Feststellung der Anzahl, der Reihenfolge, des Zusammenhanges, Ausmasses, der Begleiterscheinungen und Ursachen dieser wiederholten Vorgänge, deren Ergebnisse unter der Bezeichnung Störungen im Baue der Erdrinde zusammengefasst werden.

Wie schwierig sich diese grosse Aufgabe der Geologie gestalten kann, erhellt zur Genüge daraus, dass häufig alle drei angeführten Typen — also horizontal faltende und überschiebende, vertical senkende und vertical hebende Bewegung — zugleich wirksam waren und der Antheil jeder einzelnen, sowie die gegenseitige Beeinflussung aller unter einander aus dem oft durch mehrfache spätere Vorgänge veränderten Endergebniss ermittelt werden müssen. Dass dies nicht anders möglich ist, als auf Grund der genauesten Kenntniss des geognostischen Aufbaues der Gebirge, wie er sich heute darstellt, welcher ja die einzige Grundlage aller Erwägungen bietet, bedarf keiner Betonung, — und weil eben diese Kenntniss in Betreff der archaeischen Systeme Böhmens eine noch sehr unzureichende ist, wie wir bei der Beschreibung derselben im ersten Theile dieses Buches (S. 37 bis 787) nirgends verhehlt haben, so vermögen wir auch nur in wenigen kurzen Zügen darzulegen, was einigermassen begründet erscheint

Die ältesten Gebirge Böhmens sind der Böhmerwald, der Böhmische Wald und das böhmisch-mährische Hochland. Dieselben sind unzweifelhaft mindestens seit der mittleren palaeozoischen Zeit Festland und stellen den Grundstock Böhmens vor. Dieselben mögen in Gestalt von Inseln als die Rücken von unterseeischer Gebirgswellen, die, wie sich vermuthen lässt, eine südost-nordwestliche, bis fast südnördliche Richtung besassen, schon vor dem über den Meeresspiegel emporgeragt haben, dürften aber in grösserem Umfange erst blossgelegt worden sein, als in Folge bedeutender Senkungen das Meer mehr zurücktrat. Es ist möglich, dass diese Senkungen, welche das Emportauchen der archaeischen Massen der genannten Gebirge (allerdings nicht in ihrer jetzigen Umgrenzung) begleiteten, es sind, für welche die riesigen Quarzgänge des Ascher Gebietes (S. 248), des

böhmischen Pfahles und des grossen Pfahles (S. 231) einen unbestreitbaren Beleg liefern, zugleich deren gewaltige Grösse für jederman überzeugend darthuend. Durch weitere Senkungen dürfte zunächst das nördliche Erzgebirge entblösst worden sein, für dessen ursprünglich fast südliche Richtung vielleicht in den das jetzige Streichen des Gebirges verquerenden Granitmassiven ein Beleg gesehen werden darf. — So erscheint Böhmen zu Beginn der palaeozoischen Epoche in Gestalt zweier Inseln, einer grossen südlichen und einer kleinen nördlichen. Die Anordnung derselben schmiegt sich einem gegen Nordost offenen Bogen an und dürfte möglicherweise einer uralten Schaarung entsprechen, deren weitere Spuren vorläufig nicht bekannt sind.

Von den allgemeinen klimatischen und sonstigen Verhältnissen, welche während der Bildung der archaeischen Systeme und während der ersten orogenetischen Vorgänge herrschten, vermögen wir uns keine Vorstellung zu bilden. Nur das dürfen wir als sicher annehmen, dass damals die Erde schon belebt war und dass das thierische und pflanzliche Leben reich und verhältnissmässig hoch entwickelt war. Dieser Schluss beruht auf durchaus begründeten, sich auf die Beschaffenheit der cambrischen Lebewelt stützenden Erwägungen. Freilich wie gestaltet die damaligen Lebensformen waren, davon haben wir keine Ahnung, brauchen uns aber keineswegs der Hoffnung völlig zu begeben, sie jemals kennen zu lernen. Allerdings in Böhmen dürfte das nie der Fall werden, wohl aber vielleicht in den grossen, noch unerforschten Gebieten anderer Welttheile, namentlich in China.

In bestimmteren Zügen stellt sich uns die geologische Entwickelung Böhmens dar, sobald wir das Gebiet der palaeozoischen Ablagerungen (S. 788 ff.) betreten. Das tiefste Glied derselben bilden cambrische Conglomerate (**1a**, S. 806, 852 und 856), welche unzweifelhaft Uferbildungen sind, aus deren Beschaffenheit hervorgeht, dass die sehr grobkörnigen Bänke der Umgebung von Rokytzan, Rožmitál und Dubenetz, welche zum Theile Gerölle von Faust- und Kopfsgrösse enthalten, näher am Strande abgelagert worden sind als die feinkörnigen, zuweilen an Quarzite gemahnenden Gesteine (S. 808) der Gegend nördlich von Příbram um Hluboš, Jinetz und Mnischek und der Gegend von Skrej, dann des Eisengebirges und des Erzgebirges. Die ganze Conglomeratstufe entspricht Theilen des klastischen Saumes

des cambrischen Festlandes von Böhmen. Aber freilich darf man nicht so weit gehen, die Uferlinie des cambrischen Meeres entlang der Conglomeratablagerungen ziehen zu wollen, denn dieselben stellen ja nur Ueberreste ehemals unzweifelhaft weiter verbreiteter Gebilde vor, welche durch wiederholte Dislocationen (S. 828) so tief in die archaeische Unterlage eingeklemmt worden sind, dass sie vor späterer gänzlicher Abwaschung bewahrt blieben. Gewiss befindet sich keine Schicht dieser Ablagerungen mehr in ihrer ursprünglichen Lage; dies beeinträchtigt aber durchaus nicht die Sicherheit, mit welcher man behaupten darf, dass das Material der Conglomerate von den beiden archaeischen Inseln herstammt, welche das Urbild Böhmens ausmachen. Von diesen Inseln trugen Wasserläufe, über deren Ausdehnung und Gewalt wir uns keine Vorstellung zu bilden vermögen, Gerölle, Schotter und Sand dem Meere zu. Vom Böhmerwalde und Böhmischen Walde, den damals und noch auf lange Zeiträume hin höchsten Gebirgen Böhmens, stammen die Gerölle der Conglomerate des jetzigen mittelböhmischen Waldgebirges und das Hauptmaterial der silurischen Grauwacken dieses Gebietes; vom böhmisch-mährischen Hochlande das Material der cambrischen Gebilde des Eisengebirges, und vom nördlichen Erzgebirge jenes der Hohensteinschichten. In ersteren Gebirgen fand der Abfluss der Gewässer in nördlicher, in letzterem umgekehrt in südlicher Richtung statt. Erwägt man nun, dass, wie schon damals, vor vielen vielen Millionen Jahren, die genannten Gebirge wahrscheinlich ohne Unterbrechung bis auf den heutigen Tag allen zerstörenden Einflüssen ausgesetzt waren, dann bedarf es gewiss keiner weiteren Erklärung für die Thatsachen der vollkommenen Abwaschung derselben bis auf die tiefsten Glieder der uns bekannten archaeischen Formationen, der gesetzlosen Anordnung der Höhenzüge, der eigenthümlichen Bergformen, kurz aller der Erscheinungen, welche Abrasionsgebiete charakterisiren und welche durch spätere gewaltige tektonische Vorgänge nur beim Erzgebirge einigermassen verwischt worden, aber in den anderen Gebirgen, namentlich im Böhmerwalde auffallend kenntlich geblieben sind.

Auf die Conglomerate folgen sehr feinkörnige Schiefer (**1b**, S. 809), die bezeichnendsten Gebilde des böhmischen Cambriums, die in ihrer charakteristischen Entwickelung, eben so wie die beiden noch weiter hinauf folgenden, wenig

mächtigen Stufen (**1c**, S. 815 und **1d**, S. 820), auf Mittelböhmen beschränkt sind. Diese Schiefer sind wohl unbezweifelt Tiefseebildungen, und in der Thatsache ihrer theilweisen Wechsellagerung mit Sandsteinen der Conglomeratstufe (S. 812) erblickt E. Suess*) ein schlagendes Beispiel dafür, wie weit klastische Sedimente vom Ufer in grosse Meerestiefen hineingetragen werden können. Wenngleich die Paradoxidenschiefer gegenwärtig nur in beschränktem Umfange am Tage anstehend angetroffen werden, so braucht man zur Erklärung dieser geringen Verbreitung und ihres allerdings unvermittelt auftretenden grossen Reichthumes an Petrefacten, doch durchaus nicht an Ablagerungen in einem Meerbussen oder Fjord zu denken, in dessen ruhiger Abgeschlossenheit das Leben besonders kräftig wuchern konnte, wie es überhaupt sehr wünschenswerth wäre, wenn die Herbeiziehung von hilfreichen Fjorden zur Erklärung aller Verbreitungserscheinungen, deren Zusammenhang nicht augenscheinlich zu Tage liegt, endlich auf das geringste Mass beschränkt werden möchte. Alle solchen Fälle erklären sich vollkommen durch Lagerungsstörungen, deren Ermittelung und Feststellung allerdings nicht so bequem ist wie die einfache Annahme von Fjorden. Lagerungsstörungen ist es auch zuzuschreiben, dass in der ganzen nordöstlichen und westlichen Randzone des mittelböhmischen Waldgebirges nur die beiden obersten Stufen des Cambriums zum Theile zu Tage kommen. Der petrographische Habitus derselben dagegen lässt bestimmt vermuthen, dass die Verhältnisse, unter welchen sie zur Ablagerung gelangten, andere waren, als bei den Paradoxidenschiefern und zwar scheint er im Allgemeinen auf ein seichteres Meer zu verweisen. Einen directen Beleg hiefür bietet übrigens die concordante Ueberlagerung — man könnte fast sagen der Uebergang — der Conglomeratstufe **1a** durch die Quarzgrauwackenstufe **1c** zwischen Medo-Oujezd und Cheznowitz *NO* von Rokytzan (S. 816), aus welcher sich unserer Ansicht nach zugleich ergibt, dass die Paradoxidenschiefer mit der stellenweise an *Lingula* reichen Quarzgrauwackenstufe in gewissem Sinne gleichalterig sind.

Die Diabas- und Rotheisensteinstufe **1d** des böhmischen Cambriums ist eine Bildung, deren Entstehung mit wahrscheinlich submariner eruptiver Thätigkeit zusammen-

*) Das Antlitz der Erde. II Bd. Wien 1888, pag, 276.

fällt, in welcher man die ersten Anzeichen des gewaltigen von Südost gegen Nordwest gerichteten Zusammenschubes erblicken darf, welcher die altpalaeozoischen Ablagerungen allmälig immer tiefer und tiefer zwischen die archaeischen Bruchränder einzwängte. Mehrfache Anzeichen scheinen mir auf eine vorübergehende Trockenlegung dieser Stufe hinzudeuten, welche mit den Eruptionen in Zusammenhang zu bringen wäre. In der Verschiedenheit des petropraphischen Charakters der beiden oberen Stufen des Cambriums (S. 815 und S. 821) documentirt sich die Ungleichheit der Verhältnisse, unter welchen sie abgelagert wurden und die spärlichen Reste von Organismen, die man darin findet, sind ein Beweis des Mangels von für die Entfaltung eines reicheren Lebens günstigen Bedingungen.

Wie alle anderen bekannten cambrischen Faunen stellt sich auch die Fauna des böhmischen Cambriums als eine abgeänderte (vielleicht verarmte) Tiefseefauna dar, die aus einer Fauna entstanden ist, welche natürlich schon vor ihr vorhanden sein musste (vergl. S. 1470). Der Beweis, dass die cambrische Fauna verarmt sei, ist zwar in Böhmen nicht sehr überzeugend zu erbringen, weil der grosse Reichthum an Individuen einiger wenigen Trilobiten- und Brachiopodenarten eher darauf zu verweisen scheinen könnte, dass die damalige Lebewelt überhaupt artenarm war; dass es aber eine Tiefseefauna war, dafür spricht sehr beredt der Umstand, dass wir bei vielen cambrischen Trilobiten Böhmens denselben Mangel, beziehungsweise dieselbe Umgestaltung derjenigen Organe wahrnehmen, welche auch jetzt noch verwandte Thierarten, die in den dunklen Tiefen des Meeres hausen, erkennen lassen. Wir gedenken weiter unten hierauf näher einzugehen.

Die cambrischen Gebilde werden durchaus concordant von den silurischen Schichtenstufen (S. 857 ff.) überlagert. Auch diese sind durchwegs Meeresablagerungen, welche auf den cambrischen Schichtengliedern zum Absatz gelangten, ja gewisse Anzeichen sprechen dafür, dass sie selbst über die Verbreitung derselben hinausreichten, das heisst also, dass zu Beginn der silurischen Periode eine Transgression eintrat. Diese Annahme bedürfte keines weiteren Beleges, wenn sich die oberwähnte Trockenlegung der Rotheisensteinstufe **1d** beweisen liesse. Vorläufig wollen wir uns begnügen auf ein anderes Anzeichen aufmerksam zu machen. Es wurden nämlich bei vorgenommenen Schürfungen in

der Gegend von Rožmitál (S. 807) an einer Dislocation scheinbar im Liegenden der cambrischen Conglomerate petrefactenreiche Schiefer der tiefsten Untersilurstufe **2a** (S. 859) angefahren, welche angeblich (ich konnte das Vorkommen noch nicht persönlich in Augenschein nehmen) auch von der cambrischen Conglomeratstufe unterteuft werden, ohne eine Spur der in der Reihenfolge dazwischenliegenden drei höheren cambrischen Stufen. Sollte der Fall wirklich so liegen und als Anzeichen einer Transgression berechtigterweise gedeutet werden dürfen, dann würde er zugleich einen Beleg für die Richtigkeit der Verlegung der Grenze zwischen Cambrium und Silur unter die Stufe **2a** abgeben können. Die Transgression hätte freilich nicht bedeutend zu sein brauchen, um die cambrische Conglomeratstufe mit der untersilurischen Stufe der schwarzen Thonschiefer zu bedecken, weil die erstere als klastischer Saum eine gegen das Meer vordringende Böschung bilden musste, auf welcher sich die übrigen Stufen mehr neben als über einander ablagerten; man also keine weitgehende Abtragung, sondern nur eine fortschreitende Senkung voraussetzen müsste, um die Bedeckung der Conglomeratstufe durch die untersilurischen Schiefer zu ermöglichen. Mag sich aber die Sache wie immer verhalten und die genauere Untersuchung des hochinteressanten Vorkommens die ausgesprochenen Vermuthungen bestätigen oder nicht, jedenfalls bleibt dasselbe ein wichtiger Beleg für die Richtigkeit der Auffassung der Lagerungsverhältnisse unseres älteren Palaeozoicums, welche S. 962 bis 975 und in der Uebersichtskarte Tab. III zur Darstellung gebracht wurde und welcher wir uns weiter unten nochmals zuwenden werden.

Vorerst sei bemerkt, dass die silurischen Gebilde gewiss Ablagerungen verschiedener Meerestiefen, oder verschiedener Meereszonen sind. Allenfalls deuten die sehr verschiedenen petrographischen Charaktere der typischen Gesteine auf sehr ungleiche Bildungsverhältnisse, wogegen der allmälige Uebergang einer Stufe in die andere (vergl. S. 871, 899, 938) von der stets ganz allmälig vor sich gegangenen Aenderung der Verhältnisse zeugt. Die Continuität der Ablagerungen erklärt sich leicht daraus, dass es Gebilde desselben Meeres sind, die Verschiedenheit derselben muss aber spezielle Ursachen haben. Die schwarzen Schiefer **2a** sind eine Tiefseebildung, die Quarzite **2b** eher eine Seichtwasserbildung, die Liegendzone der glimmerigen Grauwak-

kenschiefer **2c** verweist wieder auf Tiefwasser, die Hangendzone auf Flachwasser und desgleichen die Liegendpartie der Stufe **2d** auf Tiefwasser, die Hangendpartie vornehmlich auf seichtes Wasser, in welch' letzterem Falle bei der wiederholten Einlagerung von Sandsteinbänken in weichen Schiefern (S. 899) entweder ein mehrmaliger verhältnissmässig rascher Wechsel zwischen Tief- und Seichtwasser, oder aber wiederholte bedeutende Einschwemmungen von sandigem Detritus in den feinen Schieferschlamm stattgefunden haben müssen. Von den Quarziten der Stufe **2b** würde das entgegengesetzte gelten: die Anhäufung gröberen Materiales wurde nämlich durch feinschlammige Absätze unterbrochen (vergl. S. 871), allerdings in wesentlich geringerem Massstabe als bei der Stufe **2d**.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass in dem Meerestheile, in welchem die untersilurischen Schichtenstufen Böhmens abgelagert wurden, ein mindestens dreimaliger Wechsel von Tief- und Seichtwasser (negativer und positiver Strandbewegung) stattfand, für welchen ich eine Erklärung in der allmälig fortschreitenden Zusammenfaltung des archaeischen Grundgebirges, die für die Lagerungsverhältnisse unseres älteren Palaeozoicums von ausschlaggebender Bedeutung ist, zu finden glaube.

Der Abschluss der untersilurischen Periode war ebenso wie der Abschluss des Cambriums von unterseeischen Eruptionen, die durch den erwähnten mehrfachen raschen Wechsel zwischen Tief- und Seichtwasser zu Ende des Untersilurs eingeleitet wurden, begleitet, welche bis in's Obersilur (S. 914 ff.) anhielten. Dieses besteht in der untersten Zone aus verhältnissmässig kalkarmen thonigen Schichten, die nach aufwärts in reine Kalksteine übergehen, und Kalksteine sind auch im böhmischen Devon (S. 1009 ff.) herrschend. Die feinkörnigen, bituminösen, dunkelgrauen bis schwarzen Gesteine der Stufen **3a** (S. 914), **3b** (S. 938) und **Da** (S. 1014) besitzen ebenso grosse Aehnlichkeit unter einander, wie die grobkörnigen Kalksteine der Stufen **3b** und **Db** (S. 1026) einerseits und die Knollenkalke der Stufen **Dc** (S. 1037) und **De** (S. 1054) anderseits wieder unter einander. Für jede dieser drei petrographischen Gruppen darf man wohl berechtigt analoge Bildungsverhältnisse voraussetzen. Die ersten sind bitumenreiche Tiefseebildungen, die zweiten Strand- oder Seichtbildungen und die dritten thonreiche Tiefseebildungen. Alle sind mehr minder organogenen Ur-

sprunges. An der Entstehung der ersteren betheiligt sich aber in hervorragender Weise organischer Schlamm, an jener der letzteren thonige Absätze, während die grobkörnigen Kalke Anhäufungen von kalkigen Thierresten und grobem Detritus ihre Entstehung verdanken. Die Tentaculitenschiefer **Dd** (S. 1048) sind eigenartige Bildungen, welche sich am meisten an die zuerst genannten bituminösen Gesteine anschliessen, und die hellen Zwischenkalke sind zum Theile reich an korallinem Material, wodurch ihr Ursprung gekennzeichnet ist. Die Tiefseebildungen sind ziemlich gleichmässig verbreitet, wohingegen die charakteristischen Seichtbildungen einen langen Zug im westlichen Theile des Kalksteinplateaus bilden, worüber S. 940 und 1027 hinreichender Aufschluss gegeben wird. In diesem Zuge liegen die mächtigen Korallenbänke von Koněprus und der ganze Zug bezeichnet eine Seichtwasserzone, die zur Zeit ihrer Bildung die Existenz eines submarinen Rückens mit nordöstlicher Streichungsrichtung vermuthen lässt, was mit der allgemeinen Vorstellung von der tektonischen Entwickelung des ganzen Gebietes sehr wohl übereinstimmt. Auch die Algenschiefer **Df** (S. 1062) scheinen zum grössten Theile Seichtbildungen zu sein.

Jede dieser Schichtenstufen des böhmischen Silur-Devons bietet der eingehenden Beobachtung so viel Einzelnheiten dar, die alle behufs genauer Feststellung ihrer Entstehungsweise in Erwägung zu ziehen wären, dass, wollten wir nur einigermassen näher auf dieselben eingehen, wir den uns zu Gebote stehenden Raum weit überschreiten müssten. Besonders lehrreiche Aufschlüsse bietet das petrographische Detailstudium der Schichten, von welchem ich mir auf Grund meiner bisherigen Erfahrungen sehr viel für die Zukunft verspreche. Auf Belege kann hier nicht weiter eingegangen werden, nur bezüglich des mehrfach hervorgehobenen Tiefseecharakters einzelner Schichtenstufen seien einige Bemerkungen hinzugefügt.

Der mikropetrographische Habitus mancher Gesteine unseres älteren Palaeozoicums zeigt ein ähnliches Bild, wie es verhärteter Schlamm der Tiefen der heutigen Oceane bieten würde, und es ist keineswegs unmöglich, dass es gelingen werde, auf dieser Grundlage eine Art Classification der Sedimente, entsprechend beiläufig den Typen der heutigen Tiefseeschlamme, durchzuführen. In grössten Meerestiefen findet man gegenwärtig keine kalkigen Ablagerungen

und nach dieser Analogie wird man kalkreiche Schichtenstufen nicht zu Gebilden der tiefsten See zählen dürfen, aber freilich, falls sie keinen gröberen Detritus enthalten, auch nicht zu den Seichtbildungen. Wie soll man nun unter den nichtkalkigen Sedimenten wahrscheinliche Tiefseeablagerungen erkennen? — Nach jenem Merkzeichen, welches oben (S. 1473) erwähnt wurde, nämlich nach gewissen Charakteren der Fauna.

In die Tiefen des Meeres dringt kein Lichtstrahl. Nun wissen wir nach heutigen Analogien, dass Thiere, die in dunklen Medien leben, sich denselben anpassen, indem die Organe, deren sie nicht bedürfen, verkümmern oder ganz eingehen. Und siehe da: eben in den vermuthlichen Tiefseebildungen finden sich häufig b l i n d e Thierformen. Ein besonders überzeugendes Beispiel bieten die Trilobiten. Die Kenntniss derselben ist zwar nach Erscheinen der bezüglichen BARRANDE'schen Bände von O. NOVÁK ansehnlich erweitert worden, doch wird dadurch das pereentuelle Verhältniss der blinden zu den übrigen Formen, namentlich im Cambrium, nicht beeinflusst. Darnach machen die blinden Formen unter den cambrischen Trilobiten mehr als ein Viertel (fast 26%), unter den untersilurischen nicht ganz ein Fünftel, unter den obersilurischen und devonischen aber nicht einmal ein Zweihundertstel (0·48%) der Gesammtanzahl aus, und alle treten ausschliesslich in thonigen Ablagerungen auf. Hieraus wäre zu schliessen, dass die Verhältnisse, unter welchen das Cambrium und Untersilur Böhmens zur Ablagerung gelangten, in weit ausgedehnterem Masse jenen der heutigen Tiefsee entsprachen, als bei den obersilurischen und devonischen Gebilden, was mit dem petrographischen Charakter derselben in vollkommenem Einklange steht. Freilich lassen die Verhältnisse besonders in unserem Cambrium fast vermuthen, dass die Uebereinstimmung mit der heutigen Tiefsee doch nur eine annähernde war; immerhin werden Thatsachen, wie jene, dass manche Jugendexemplare von *Trinucleus Bucklandi* Barr. (Stufe **2d**) Augen besitzen, nie aber ausgewachsene Individuen, welche sie daher offenbar verloren haben müssen, welcher Fall auch bei *Illaenus Katzeri* Barr. vorzukommen scheint; dass mehrere Arten, namentlich *Paradoxides*, zwar Augensockel, aber keine Augen haben; dass gewisse Arten (*Aeglina*, *Remopleurides*) mit grossen Glotzaugen ausgestattet sind, die eben durch ihre Grösse die Annäherung an die Erblind-

ung verrathen; usw. — wohl kaum anders erklärt werden können, als durch die Annahme, dass diese Thiergesellschaft die lichtarmen Tiefen des cambrischen und silurischen Meeres bewohnte.

Weit schwieriger als der Nachweis des Vorhandenseins verschiedener Tiefenregionen in den altpalaeozoischen Meeren Böhmens gestaltet sich die Ermittelung des engeren Zusammenhanges der böhmischen Meerestheile mit anderweitigen Verbreitungsgebieten cambrischer, silurischer und devonischer Ablagerungen. Die Uebersichtstabellen S. 1006 und 1007 und 1072—1073 lassen diesen Zusammenhang nur in ganz allgemeinen Umrissen erkennen, denn mehr als eine der angenommmenen Parallelen kann durch weitere Untersuchungen gestützt, aber auch unwahrscheinlich gemacht werden. Nur die genauesten und gewissenhaftesten Forschungen und objectivsten Erwägungen vermögen diesbezüglich endgiltige Ergebnisse zu zeitigen.

Bei der trotz der vielfachen Unterbrechung durch Inseln vermuthlich anfangs immerhin ziemlich offenen Verbindung des böhmischen Gebietes mit anderweitigen altpalaeozoischen Meeresprovinzen könnte eine bedeutende Uebereinstimmung der Gesteinsbeschaffenheit und des palaeontologischen Charakters paralleler Stufen nahe liegender Verbreitungsgebiete gewiss nicht überraschen. Indessen ist die petrographische Uebereinstimmung eben in den Nachbargebieten eine verhältnissmässig geringere als in entfernten Provinzen. So ist die Uebereinstimmung unserer Paradoxidenschiefer **1b** mit dem englischen Menevian und den schwedischen Paradoxidenschichten eine überraschende, desgleichen die Aehnlichkeit der böhmischen Stufe **1d** mit dem englischen Tremadoc, der Stufe **2a** mit dem Arenig, der Stufe **2d** mit den skandinavischen Trinucleusschiefern, desgleichen ferner die Aehnlichkeit zwischen unseren Stufen **3a**, **3b** und den englischen Birkhillschiefern und Wenlockkalken; wogegen die Analogien zwischen Böhmen und näheren Gebieten (Alpen, Fichtelgebirge, Thüringen) weit geringer sind. Dies scheint mir wichtig genug, um besonders hervorgehoben zu werden, weil es gegen die Ansicht spricht, dass Böhmen (mit den Alpen, Sardinien, Frankreich, Spanien) einem anderen Verbreitungsgebiete des Silursystemes angehöre, als die Ablagerungen Englands, Skandinaviens und Russlands. Zwar unterscheidet sich in palaeontologischer Hinsicht der südliche oder böhmische Silur-

typus vom nördlichen oder englisch-skandinavischen Typus unverkennbar, was aber wohl hinlänglich durch die verschiedenen Verhältnisse in den mehr abgeschlossenen Meerestheilen der europaeischen Südzone, namentlich Böhmens, gegenüber dem freien nördlichen Silurmeere erklärt werden kann. Im Devon ist das Verhältniss umgekehrt, d. h. die Uebereinstimmung Böhmens mit entfernten Bereichen des Systemes ist geringer, als mit den näheren Gebieten, namentlich den Alpen und dem Harz, wenngleich hier in die Augen springende petrographische Analogien fast gänzlich zu fehlen scheinen. Diese letztere Erscheinung findet eine hinlängliche Erklärung in der durch geotektonische Vorgänge verursachten allmäligen Abtrennung der böhmischen Provinz von der übrigen Erstreckung des Devonmeeres, welchem Umstande und der vollkommenen Continuität mit dem Obersilur auch der eigenartige Mischcharakter der devonischen Fauna Böhmens (S. 1012) zuzuschreiben ist. Um so grösseres Gewicht ist auf so überraschende palaeontologische Uebereinstimmungen zu legen, wie solche namentlich unter den Trilobiten, Brachiopoden und Acephalen Böhmens und des Harzes einerseits und der Alpen anderseits bestehen.

Die Abtrennung des böhmischen Theiles des altpalaeozoischen Meeres von dessen sonstiger europaeischer Verbreitung ist, wie erwähnt, allenfalls ganz allmälig erfolgt und zwar in Folge geotektonischer Vorgänge. Durch stetig von Südosten her wirkenden Druck wurde die ganze archaeische böhmische Masse zusammengeschoben und in auf die Druckrichtung ziemlich senkrecht, also nordwestwärts streichende Falten geworfen, welche sich immer höher und höher aufwölbten, die Ablagerungen zwischen ihren Flügeln einklemmten und zusammenstauten. Auf diesen Druck ist das im böhmisch-mährischen Hochlande, im Urschiefergebirge, im Jeschkengebirge, im Silur- und Devonsysteme allgemein herrschende Streichen zurückzuführen. Den grössten Widerstand, an welchem sich der Druck brach, leistete wohl die ursprünglich von Westen gegen Osten aufgewölbte Scholle des Erzgebirges, welche damals allerdings nur in einer in fast südlicher Richtung gestreckten Insel über das Meer aufragte. In dieser Scholle namentlich interferirten die beiden Stauungsrichtungen: die fast östliche und die nordwestliche, und es hat gewiss einen langen Kampf gesetzt, ehe die letztere die Oberhand gewann und — wenn man

so sagen darf — in der Umfaltung der Scholle, d. h. in der Verwischung der fast südnördlichen Aufwölbung durch die ausgeprägte nordöstliche Faltenrichtung deutlichen Ausdruck fand. Dies scheint zuerst im südwestlichen Theile und im Karlsbader Gebirge (S. 254), dann im Fichtelgebirge (S. 245) erfolgt zu sein, wodurch auch die Lagerung im nördlichen Böhmischen Walde beeinflusst wurde (S. 229). Das bedeutendste Resultat aber, welches die von Südosten wirkende, horizontal faltende, tangentiale Bewegung zunächst erzielte, waren Faltenzüge, die ihrer Richtung nach dem Karlsbader Gebirge und westlichen Urschiefergebirge und dem mittelböhmischen Granitgebirge entsprachen, ihrer Lage nach aber freilich ursprünglich einen weit grösseren Abstand haben mussten. Schon die geringe relative Aufwölbung derselben musste einen Abschluss des zwischen ihnen eingeschlossenen Meerestheiles dem äusseren Ocean gegenüber bewirken, so dass von nun an die Entwickelung des organischen Inhaltes dieses enger begrenzten Theiles sich um so mehr von jener im offenen Meere unterscheiden musste, je vollkommener der Abschluss durch fortschreitende Aufwölbung und gleichzeitige Annäherung der zunächst noch submarinen Falten wurde.

Die nördliche Falte dürfte sich über das jetzige Sandsteingebirge hinaus bis nach Schlesien erstreckt haben. Ihr gehört das Jeschken- und Isergebirge (S. 447 und 455) an, und ihr ist die Erhaltung der silurischen Gebilde Nordböhmens (S. 1005) zu verdanken. Mehr minder parallele Falten am jetzigen böhmisch-mährischen Hochlande boten den cambrischen und silurischen Ablagerungen des Eisengebirges (S. 999) Schutz vor späterer Abtragung.

Jedoch bei Faltungen hatte es nicht sein Verbleiben, sondern es entstanden auch Brüche, die ebenfalls senkrecht zur Druckrichtung, also parallel zu den Falten verliefen und es traten neben den horizontal schiebenden auch vertical senkende Bewegungen ein, welche mindestens zum Theile von Emporquellungen von Magma begleitet wurden. Auf diese Vorgänge sind gewisse Diabaseruptionen am Schlusse der cambrischen und untersilurischen Zeit zurückzuführen, von welchen mit ziemlicher Bestimmtheit anzunehmen ist, dass sie submarin erfolgten. Sie sind aber wohl zu trennen von jüngeren Diabaseruptionen, die nach bestimmten Anzeichen erst weit später, allenfalls nach Verhärtung der obersilurischen Gesteine eintraten, und zwar,

wie es scheint, ebenfalls auf nordöstlichen Klüften, was sich aus der Stetigkeit des von Südosten wirkenden Druckes leicht erklärt. Die älteren Diabaseruptionen sind hauptsächlich von Tuffbildung begleitet und es bleibt späteren petrographischen Untersuchungen vorbehalten festzustellen, ob ein gesetzmässiger Unterschied zwischen den älteren und den jüngeren massigen Diabasen (Nachschüben?) besteht. Dass diese letzteren jünger sein müssen als die von ihnen durchbrochenen obersilurischen Sedimente erhellt, abgesehen von der nicht immer leicht deutbaren Lagerung, daraus, dass sie auf dieselben metamorphosirend eingewirkt haben. Die Graptolithenschiefer sind am Contact mit diesen Diabasen verhärtet, verfärbt, gebändert, und alle Sedimente werden von unzähligen mikroskopischen, später mit Kalkspath ausgefüllten Klüftchen durchzogen, als deren Ursache man wahrscheinlich den von den Diabasmassen auf die Gesteine ausgeübten Druck wird anerkennen müssen, weil man diese in der That fast in's Unglaubliche gehende Zerklüftung, von welcher das unbewaffnete Auge keine Spur wahrnimmt, nur in den Gesteinen bis zu einer gewissen Entfernung von den Diabasstöcken antrifft. Bei plastischem, nicht verhärtetem Gestein ist aber eine solche Zerklüftung nicht denkbar. Demnach sind die Diabaseruptionen im Bereiche des älteren Palaeozoicums Böhmens wohl zum Theile in die cambrische und silurische, zum Theile aber in eine nachsilurische, wahrscheinlich in die oberdevonische Zeit zu verlegen. (Vergl. übrigens S. 979 ff.)

Der stetig fortschreitenden Zerlegung der Spannungen in der von altpalaeozoischen Sedimenten theilweise bedeckten archaeischen Masse Böhmens ist die allmälige Ausbildung der Grabensenkung zuzuschreiben, welche das mittelböhmische Silurdevon vorstellt, und dessen verwickelten Bau wir durch Wort und Bild (S. 917, 962 ff., zahlreiche Profile, das Kärtchen Tab. III.) zu erläutern bestrebt waren. Mit welch' gewaltigen verticalen Dislocationen namentlich die Hauptsprünge begleitet waren, könnte man nach Abschätzung der Mächtigkeit der bezüglichen Gesteinsschichten in Hunderten von Metern ausdrücken. Die zum grossen Theile sehr guten Aufschlüsse in den tiefen Einschnitten unseres Gebietes würden dies ermöglichen, wenn auch auf der ebenen Oberfläche der Plateaus keine Spur der Bruchflächen ersichtlich ist, an welchen sich so bedeutende Verschiebungen vollzogen haben. Beachtenswerth ist, dass diese

Zusammenstauungen und Senkungen zu Beginn des Carbons im Wesentlichen schon vollendet gewesen sein mussten, worauf wir weiter unten zurückkommen werden.

Zunächst wollen wir aber noch anderen, durch die tektonischen Vorgänge der altpalaeozoischen Zeit bewirkten Erscheinungen unser Augenmerk zuwenden. Es ist in erster Reihe die Injection plutonischer Massen in Hohlräume des krystallinischen Schiefergebirges. Der Zusammenschub des archaeischen Grundplanes Böhmens mag nämlich bei ungleichmässiger Stauung vielfach ein Abheben der oberen Schichtenlagen von den unteren, also die Bildung von Hohlräumen bewirkt haben. Dieselben blieben aber nicht leer, sondern füllten sich wahrscheinlich gleichzeitig, nach Massgabe der Grösse des Abstaues mit Magma, welches bei seiner feuerflüssigen Beschaffenheit durch Hitze und stoffliche Einwirkung metamorphosirend auf die Decke einwirkte und in die Klüfte und Spalten derselben Apophysen entsandte. So bildeten sich unterirdische Anhäufungen von plutonischen Massen, wahre Batholithen, welche erstarrten und zur Verfestigung der Oberflächentheile der Erdschollen nach Umständen bedeutend beitragen konnten. Die Längsaxe der so entstandenen, gewöhnlich umfangreichen und in die Länge gestreckten batholithischen Eruptivstöcke muss natürlich dieselbe Richtung aufweisen, wie die Falte, welche dem vorausgegangenen Abstau entsprach, und man vermag somit nach der Lage dieser Axe, wenn die stattgefundene Entblössung gestattet sie zu ermitteln, die Faltungsrichtung festzustellen, welcher der intrusive Eruptivstock angehört. (Vergl. S. 1470.)

Es ist aber noch ein zweiter Fall möglich, nämlich dass durch die tangentialen und verticalen Bewegungen der festen Erdrinde ein Emporpressen, also eine aufsteigende Bewegung des plastischen feuerflüssigen Magmas verursacht wird, welche sich nicht anders als in einer Hebung der Oberflächenschichten (Decke) bethätigen kann. In diesem Falle erfolgt die Hebung durch das Magma, welches sich den nothwendigen Raum durch Aufhub der Decke selbst verschafft, während im ersteren Falle die Bildung des Hohlraumes dem Eindringen des Magmas vorausgeht. Die auf die zweite Weise entstandenen Batholithen dürften in den meisten Fällen von den ersteren schon dadurch zu unterscheiden sein, dass sie keine ausgesprochene Längsrichtung, sondern einen mehr kreisförmigen Umriss besitzen und dass

die Zersprengung der überwölbenden Decke durch keine Längssprünge, sondern durch unregelmässige Zerstückelung erfolgt ist. Auch das scheint bezeichnend zu sein, dass in diesem zweiten Falle weit häufiger als im ersten ein Emporquellen, Ueberfliessen und Umhüllen der Deckenschollen vorkommt als im ersten Falle.

Böhmen bietet Belege ebenso für die Injection plutonischer Massen in Hohlräume, als auch für eine Hebung durch dieselben, jedoch lässt sich die Zeit, in welcher einer oder der andere Fall eintrat, kaum irgendwo genauer ermitteln, als im grossen mittelböhmischen Granitgebirge (S. 729). Auf demselben haben sich nämlich auf Phyllitschollen Reste der einstigen Bedeckung mit untersilurischen Ablagerungen erhalten (S. 993 ff.), welche sich von den normalen Gebilden der grossen Erstreckung im Waldgebirge durch gewisse petrographische Eigenthümlichkeiten unterscheiden, die nur durch die metamorphosirende Einwirkung des Granites erklärt werden können. Diese Annahme wird dadurch erhärtet, dass die wahrscheinlich untersilurischen Schichten an einer Stelle unter den Granit einzufallen scheinen, d. h. von ihm theilweise bedeckt werden (Fig. 472). Der Granit ist somit jünger als das Untersilur, aber höchst wahrscheinlich älter als das Carbon, da der Abstau, in welchen er eindrang, in Zusammenhang zu bringen ist mit dem von Südosten her wirkenden gewaltigen Zusammenschub des älteren Palaeozoicums, welcher in die vorcarbonische Zeit fällt. Freilich geht schon aus der bisherigen, noch sehr dürftigen Erforschung des Gebirges hervor, dass dasselbe nicht in seiner ganzen fast 100 Quadratmeilen umfassenden Erstreckung gleichen Alters ist, und es ist fast sicher, dass gewisse Stöcke als alte Grundpfeiler, andere, ganz abgesehen von den Gängen, als verhältnissmässig jugendliche Nachschübe erkannt werden dürften. Im Grossen Ganzen ist dasselbe im nördlichen und westlichen Theile entlang der fast geradelinigen Grenze von Říčan bis gegen Klattau jünger (mittel- oder oberdevonisch?) als im südwestlichen Theile.

Von gleichem nachsilurischem und vorcarbonischem Alter ist der Granitstock des Eisengebirges (S. 567), welcher ebenfalls auf silurische Gesteine umwandelnd eingewirkt hat, und dasselbe Alter ist wohl für die Granitpartien von Kralowitz (S. 741), Jechnitz, Lubenz (S. 742) und Leskau (S. 740), vielleicht auch für jene von Stěnowitz, Merklin

und den Siebenbergen (S. 740) anzunehmen, aber allerdings nicht direct zu beweisen, während die westlicheren Granitvorkommen von Babilon-Chodenschloss, Ronsperg-Bischofteinitz, Neustadtl-Kuttenplan (S. 737—40) sich an den Böhmischen Wald anschliessen und älter zu sein scheinen. Sie würden hierin mit den vorpalaeozoischen Graniten des Erzgebirges, in dem S. 1470 angedeuteten Sinne und wahrscheinlich auch den Batholithen des Kaiserwaldes übereinstimmen.

Altpalaeozoisch scheinen weiter die Granite des böhmisch-mährischen Grenzgebietes der Gegend von Neu Reichenau-Windig Jenikau, sowie von Humpoletz-Světlá zu sein, weil die Längsaxen dieser Kerne ziemlich in der weiter oben erläuterten Faltenrichtung liegen. Derselbe Grund spricht für das gleiche Alter der einen *SW—NO* streichenden Zug bildenden, kleinen Granitpartien von Louňowitz, Zdislawitz, Štěpanov und Zruč (S. 110 ff.), welche einem durch die Erosion noch nicht genügend blossgelegten Granitkerne anzugehören scheinen. Ein Geologe der Zukunft wird an ihrer Stelle einen zusammenhängenden Granitstrich verzeichnen können.

Hier mag auch gestattet sein kurz den Einfluss auf die Beurtheilung des Grundgebirges und auf die Lagerung zu berühren, welchen man dem Granite, wenn man der dargelegten Vorstellung, — die der Anerkennung, wenn nicht des Granites, so doch granitischer Gesteine als der eigentlichen Grundfelsen der Erde ziemlich gleichkommt — zustimmen will, wird einräumen müssen. Die emporquellenden Granitmassen haben auf die Decke und das Nebengestein eine doppelte Wirkung ausgeübt: erstens eine durch Hitze und stoffliche Einwirkung und zweitens eine durch Druck metamorphosirende. Desgleichen wirkte die Decke und das Nebengestein auf den Granit zurück, die Verhärtung ev. Krystallisirung beeinflussend und Gegendruck ausübend. Betrachten wir speziell das Verhältniss zum Gneiss. Durch Einwirkung des Granites wurde derselbe massiger und granitähnlich; der Druck und Widerstand der aufliegenden Schichten erzeugte im Granit eine schalig schieferige Absonderung, wodurch seine peripherischen Partien gneissähnlich wurden. Dieser gneissähnliche Granit ist mit dem unzweideutigen Granit durch eben so allmälige Uebergänge verbunden, wie jener granitähnliche Gneiss mit dem unzweideutigen Gneiss, aber beide verschwimmen in einer

Mittelzone, von welcher niemand im Stande ist auf Grund des Aussehens des Gesteines zu entscheiden, ob man es hier mit Granit oder mit Gneiss zu thun habe und auch das Mikroskop gibt hierüber keinen Aufschluss. Dasselbe gilt von manchmal oft recht ausgedehnten Quetschzonen inmitten der Granitmassen, von Fluidalerscheinungen usw. Belege hiefür bietet Böhmen genug, namentlich im Osten, wo es in der Přibislauer, Heraletzer und Humpoletzer Gegend thatsächlich oft den Anschein hat, als ob in der Tiefe anstehender Granit von seiner Gneisshülle noch nicht ganz entblösst sei (S. 597). In allen solchen und ähnlichen Fällen liegt die Entscheidung bei der Stratigraphie, welche aber häufig in die Lage kommen wird, ihr Unvermögen einzugestehen. Wäre es nicht rathsam unter solchen Umständen den Begriff Granitgneisse mit der ausdrücklichen Definition einzuführen, dass dieselben im Allgemeinen genetisch jünger als die Gneisse schlechtweg sind? Vom Grundgebirge brauchen sie freilich nicht getrennt zu werden, weil dasselbe ja zur Gänze ein Metamorphosirungsproduct ist, dessen petrographisch gleiche Glieder an verschiedenen Punkten der Erde von sehr verschiedenem Alter sein können. Die Parallelisirung der Glieder des Grundgebirges in verschiedenen Gebieten kann natürlich erst versucht werden, wenn der Ursprung derselben ermittelt und die umwandelnden Einflüsse in Bezug auf Eintritt, Dauer und Gewalt für jede Erdscholle nach Möglichkeit festgestellt sein werden. Sie bildet eine der Aufgaben der Geologie der Zukunft.

Bezüglich des Einflusses des Granites auf die Lagerung genüge die Bemerkung, dass derselbe mit Unrecht ganz in Abrede gestellt werden würde. Die gehobenen Schichtgesteine müssen sich doch unbedingt an den emporgepressten Granit anschmiegen, einerlei, ob derselbe die Ursache der Hebung war, oder in einen Hohlraum während dessen Bildung hineingepresst wurde, weshalb man denn auch nach erfolgter Abtragung der Decke das Streichen der Schichten dem Umrisse des Granitstockes vollkommen angepasst finden wird. Dies gilt in jedem Falle, wenn auch manchmal nur in der Nähe des Granitstockes. Weil jedoch Schichtenstreichen, Faltung und Längsrichtung der Granitkerne durch dieselbe gebirgsbildende Ursache bewirkt werden können, so ist freilich diese der letzte und eigentliche Grund der Lagerung im Allgemeinen, während in untergeordneten Ein-

zelnheiten der Einfluss des Granites auch in diesem Falle nicht bestritten werden kann.

Von sonstigen Eruptivgesteinen sind gewisse Porphyre erwiesenerweise altpalaeozoisch. Es sind zunächst jene, welche die cambrischen und silurischen Gesteine durchsetzen, aber nirgends in das Carbon eindringen. Bei anderen Vorkommen gebricht es an solchen Gründen und man kann das gleiche Alter derselben nur auf gewisse Analogien gestützt vermuthen. Alle Porphyre, die hier in Betracht kommen, bilden theils Gänge, theils Stöcke, deren Streichen die nordöstliche Richtung einhält und von welchen dasselbe gilt, was vom Granite gesagt worden ist. Der grosse Pürglitz-Rokytzaner Porphyrzug (S. 696) erweist sich als erst durch spätere Erosion entblösster Stock und dasselbe gilt von mehreren südlicheren Vorkommen, die gegenwärtig nur erst in geringen Partien zu Tage treten. Bezeichnend für dieselben ist, dass sie direct vom Cambrium und Untersilur überlagert werden. Es erhellt daraus, dass die Auspressung des Porphyrmagmas zum Theile schon vor der Ablagerung des Cambriums erfolgt war. Da jedoch die Phyllite, welche das Pürglitzer Porphyrmassiv einschliessen, in der Contactzone metamorphosirt worden sind (S. 981), so fällt die Haupteruption des Porphyres, mag sie nun intrusiv oder effusiv gewesen sein, zwischen Phyllit und Cambrium. Später ist der Porphyr von Diabasgängen durchsetzt worden und schliesslich scheinen Nachschübe von Porphyr erfolgt zu sein (S. 699.)

Ob auch gewisse Diorite dem älteren Palaeozoicum angehören, ist zwar wahrscheinlich, aber schwer zu entscheiden. Dagegen ist es sicher, dass viele Diorite Mittelböhmens jünger als das mittelböhmische Granitgebirge (vergl. S. 772), also mindestens mittelpalaeozoisch sind.

Alle im Vorstehenden skizzirten Thatsachen, welche mit der hauptsächlichen Entwickelung des Silur- und Devonsystemes in Böhmen zusammenhängen, sind auf tangentiale und verticale Bewegungen zurückzuführen, die durch von Südost wirkenden Druck hervorgebracht wurden. Derselbe ist aber nicht der alleinige Ausdruck der Spannungen, welche in der böhmischen Masse herrschen, sondern schon zu Beginn der palaeozoischen Epoche machte sich, wenn auch zunächst nur in untergeordnetem Masse, eine von Südwest gegen Nordost gerichtete tangentiale Bewegung geltend, welche die Hebung des dem Böhmerwalde näher gelegenen

Theiles der Ablagerungen gegenüber ihrer nördlicheren Verbreitung bewirkte, wahrscheinlich den Einbruch der Verbindung zwischen dem westlichen Urschiefer- und dem Jeschkengebirge zu Stande brachte, und den theilweisen Aufstau des Riesen- und Adlergebirges (S. 519), sowie einiger südlicherer Parallelfalten verursachte. Diese vorcarbonischen Gebirgsandeutungen gediehen freilich erst später zu ausdrucksvollen Zügen im Gesammtbilde Böhmens. Dies Alles erfolgte bedeutend langsamer als die von Südosten her verursachten Einklemmungen, Brüche und Senkungen. Allmälig wurde die vollkommene Abtrennung des böhmischen Theiles von den südlichen und westlichen Gebieten des Silur-Devonmeeres durchgeführt, dann erfolgte der Rückgang des Meeres nach Norden, und endlich die gänzliche Trockenlegung der altpalaeozoischen Ablagerungen.

Nun erst konnten Verwitterung und Abtragung im Vereine mit den tektonischen Vorgängen recht für die Verkleinerung des Umfanges der Ablagerungen und deren Zerstükkelung sorgen. Zuerst scheinen die nördlichen Gebilde (des Jeschkengebirges) von den anderen abgetrennt worden zu sein, dann die Skrejer Partie, dann die Scholle des Eisengebirges, dann die Stücke, von welchen in den östlichen isolirten Silurinseln (S. 993) spärliche Reste erhalten geblieben sind, sowie die westlichen Inseln des Krušná Hora und der anderen dortigen Berge (S. 881). Dass dabei auch das archaeische Grundgebirge vor Abtragung nirgends verschont blieb, wo es zu Tage trat, versteht sich von selbst; und so finden wir Böhmen um die Mitte der palaeozoischen Zeit fast in seiner ganzen Ausdehnung als trockenes Land, dessen Oberflächenbeschaffenheit allerdings von der jetzigen unterschieden war. Südböhmen war ein Hochplateau, der Böhmerwald und Böhmische Wald Hochgebirge, das böhmisch-mährische Hochland von ausgeprägten Gebirgswellen durchzogen, das mittelböhmische Granitgebirge noch nicht von seiner, scharfkantige Rücken bildenden Phyllitdecke entblösst, das Urschiefergebirge gegliederter und von weit bergigerem Charakter als jetzt, das Waldgebirge und Kalksteinplateau dagegen noch von einförmiger Oberflächenbeschaffenheit, das Karlsbader Gebirge ein hohes Plateau mit gegen Nordosten gerichteter Abdachung, und jenseits eines grossen Einbruches das Jeschken- und Isergebirge sanft ansteigend, das westliche Erzgebirge und Fichtelgebirge als Theile des flachen nördlichen und westlichen Vorlandes der Hoch-

welle des Karlsbader Gebirges, wenig überragt vom östlichen Erzgebirge, welches sammt den angrenzenden Gebieten gegenüber dem Karlsbader Gebirge und Böhmerwalde Tiefland war, das Riesen- und Adlergebirge breite, flache Plateaus und das Eisengebirge kaum angedeutet. Trotz dieser orographischen Verschiedenheiten kann wohl eher überraschen, wie ähnlich das Böhmen der mittleren palaeozoischen Zeit dem heutigen Böhmen war, als der Unterschied beider. Viel trägt dazu der Umstand bei, dass Böhmen damals fast ganz Festland war; denn nur bezüglich des jetzt vom westlichen Kreidesandsteingebirge eingenommenen Gebietes verlässt uns die Sicherheit, mit welcher wir von sonst allen Landestheilen behaupten dürfen, dass sie vom Meere frei waren.

Dafür waren weite Flächen von Binnenseen bedeckt, von welchen in der Carbonzeit zwei durch Grösse hervorragen. Es ist erstens der ausgedehnte, wahrscheinlich von einzelnen Inseln unterbrochene, sonst aber zusammenhängende See, welcher sich vom Fusse des Böhmisehen Waldes über Mies, Merklin, Pilsen, Radnitz, Beraun, Rakonitz, Kladno, Welwarn, — also über weite Strecken des mittelböhmischen Urschiefergebirges und des Silurgebirges ausbreitete; und zweitens jener See, welcher im Nordosten des Landes aus Schlesien nach Böhmen herübergriff. In diesen Seen strömte ein Theil der Gewässer des Festlandes zusammen. Theils durch die Ablagerung von Sedimenten, theils durch fortdauernde Senkungen, was insbesondere vom Landstrich entlang der Erzgebirgsfalte gilt, wurden positive Bewegungen der Strandlinie dieser Süsswasserbecken erzielt, und so finden wir die carbonischen Gebilde (S. 1083) nicht nur von postcarbonischen bedeckt, sondern die permischen Ablagerungen (S. 1144) erstrecken sich zum Theile namentlich im Nordosten des Landes sehr weit über die Umrisse des Carbons hinaus. Ausserdem wurden durch fortschreitende Erosion an geeigneten Terrainstellen beckenartige Ausweiterungen von Flussläufen geschaffen, welche mit permischen Ablagerungen ausgefüllt wurden. Diese Annahme halte ich für unbedingt nothwendig, um die Verbreitung des Postcarbons in kleinen Ablagerungspartien über fast das ganze böhmisch-mährische Hochland, sowie einen Theil des Eisengebirges, Urschiefer- und Granitgebirges zu erklären. Denn sollten alle die mehr minder geringfügigen Permvorkommen (S. 1179 bis 1186) der genannten Gebirge Theile

einer ursprünglich zusammenhängenden Erstreckung sein, so dürften sich doch wohl mehr solcher Inseln und Inselchen erhalten haben, wie wir aus den über das Phyllit- und Silurgebirge verstreuten Ablagerungsresten des Carbons, sowie aus den ausgedehnten Postcarbonablagerungen im westlichen Landestheile ersehen, wo die Abwaschung, bei sonst gleichen Verhältnissen, doch nicht so auffallend geringer sein konnte als im östlichen Gebiete.

Uebrigens spricht noch ein anderer überzeugender Umstand dafür, dass die im Allgemeinen von Süd nach Nord gerichteten Erstreckungszonen des Postcarbons in der östlichen Landeshälfte nicht im Zusammenhange standen: nämlich die Thatsache des Auskeilens der Permbildung am Fusse des Adlergebirges in westlicher Richtung, derzufolge schon *W* von Skalitz die Kreidegebilde direct auf dem Urgebirge aufliegen (S. 1209). Diese Thatsache beweist zunächst, dass sich das Perm nur in Gestalt eines breiten Streifens entlang des Adlergebirges bis nach Mähren hinzieht, lässt es aber zugleich wahrscheinlich erscheinen, dass ein ähnlicher Streifen, unbestimmt ob im Zusammenhange, oder ob nur in Gestalt von einer Reihe durch Wasserläufe mit einander verbundener Becken, sich aus der Budweiser Gegend über Tabor, Diwischau, Schwarz Kosteletz, Böhmisch Brod und weiter etwa in der Richtung über Nimburg, Roždialowitz und Jičín erstreckte, wo er sich an das grosse Permgebiet am Fusse des Riesengebirges anschloss.

Wenn man hienach auch von der Annahme eines riesigen Süsswasserbeckens, welches sich zur Permzeit vom Riesengebirge bis Budweis im Zusammenhange ausgedehnt haben soll, absehen muss, so bleibt doch die Gleichartigkeit der Ablagerungsverhältnisse, welche sich in der Uebereinstimmung der Gesteinsbeschaffenheit und Schichtenfolge documentirt, ein Beweis für die engere Zusammengehörigkeit dieser östlichen Postcarbonablagerungen Böhmens (S. 1206). Man kann sich wohl vorstellen, dass sich im Nordosten des Landes und dem angrenzenden Schlesien am Meeresstrande buchtförmig ein grosses Süsswasserbecken ausbreitete, welches seine Hauptzuflüsse von der Höhe des böhmisch-mährischen Hochlandes her erhielt. Die Braunauer Permgebilde lagen dem Meere am nächsten, vielleicht fast in der Mischzone des Meeres- und des süssen Wassers, woraus sich die palaeontologischen Verhältnisse dieses Vorkommens erklären würden (S. 1208).

Bezüglich der westböhmischen Ablagerungen des Carbonsystemes besitzen wir keine solche Beweise der Nähe des Meeres, wie im Nordosten des Landes, wo bekanntlich in Schlesien marine Formationsglieder nicht zu weit von der böhmischen Ausdehnung entwickelt sind. Es ist aber nicht ganz unmöglich, dass auch in den westlichen Theil des jetzigen Sandsteingebirges eine Meeresbucht aus Sachsen, wo am Nordrande des Lausitzer Gebirges marines Perm vorhanden ist, nach Böhmen herübergegriffen habe, welche freilich nicht zu weit in das Land hineingeragt haben könnte. In der That scheint der palaeontologische Charakter des Schlaner Gebietes eine Annäherung an die Braunauer Verhältnisse zu verrathen, allein Bestimmteres kann vorläufig hierüber noch nicht mitgetheilt werden.

Ueber die klimatischen Verhältnisse der Carbonzeit und über die Bildung der Steinkohlenflötze, welche in Böhmen ebensowohl im Postcarbon, als in echt carbonischen Ablagerungen vorhanden sind, gedenken wir uns nicht zu verbreiten, weil zur Lösung dieser allgemeinen Fragen in Böhmen kaum neue Thatsachen beigebracht werden können. Wohl aber lässt Böhmen in Bezug auf Verbreitung und Ausbildungsweise der Kohlenflötze gewisse Unterschiede von manchen anderen Steinkohlenvorkommen erkennen. So ergibt sich aus den S. 1177 erörterten Thatsachen, dass die kohlenliefernden Waldungen mit ihren zahllosen riesigen Schachtelhalmen, Bärlappgewächsen und Farnen sich zumal in der Carbonzeit nur am Rande der Becken ausbreiteten, wo sie in dem von seichtem Wasser bedeckten Boden wurzelten. Von den flachen Terrainrücken wurden Pflanzentheile in die ebenfalls vom Dickichte bewachsenen Mulden herabgeschwemmt, woraus sich die grössere Flötzmächtigkeit in solchen Terrainvertiefungen, sowie das zuweilen gänzliche Fehlen des Flötzes auf den Rücken des Grundgebirges, welche dasselbe abzuschneiden scheinen, erklärt. Im Laufe der Jahrtausende wurden die angehäuften Ablagerungen vegetabilen Materiales von durch reichliche Wasserzuflüsse herbeigeschwemmten Geröll-, Sand- und Thonmassen bedeckt, auf welchen sich, wenn die Zuflüsse spärlicher wurden, oder der Abfluss der Becken sich ausgiebiger gestaltete, abermals eine Sumpfvegetation entwickeln konnte, welcher Vorgang sich nach Umständen mehrmals wiederholte. Die nur wenige *cm* mächtige Nürschaner Plattelkohle und Kounover Schwarte ist wohl das Ergebniss momentaner Ueber-

fluthungen, durch welche nicht nur Pflanzendetritus, sondern auch Stegocephalen und andere Thiere vom Festlande herbeigeschwemmt wurden. In der jüngeren Permzeit scheint im westlichen Verbreitungsgebiete eine Versumpfung eingetreten zu sein, welche einen gleichmässigen Pflanzenwuchs und demgemäss die Bildung eines ausgedehnten, überall ziemlich gleich mächtigen Kohlenflötzes, bewirkte.

Hochbedeutsam ist die Carbon- und Postcarbonzeit dadurch, dass uns hier zuerst Bewohner des Festlandes entgegentreten. Wohl wissen wir, wie oben S. 1471 dargelegt wurde, mit aller wünschenswerthen Sicherheit, dass schon zur Zeit der Ablagerung der ältesten cambrischen Schichten ein Theil Böhmens Festland war; allein wir besitzen gar keinen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Beschaffenheit des Landes und seiner Flora und Fauna, sondern müssen uns mit der Kenntniss der Meeresbewohner begnügen. Erst um die Mitte der palaeozoischen Epoche verändert sich die Scenerie mit einem male: vor unser Auge wird ausschliesslich Festland gerückt und eine reiche Flora, sowie höchst interessante Fauna tritt uns entgegen. Wir sehen weite Landstriche von flachen Süsswasserbecken eingenommen, die von dunklen traurigen Waldungen und Dikkichten nach unseren jetzigen Begriffen meist unschöner Bäume und sonstiger Pflanzentypen umrandet werden. In den grösseren Wasserbecken leben verschiedene Fische, in den Flüssen und Bächen oder in zeitweise austrocknenden kleinen Becken Lurchfische und Krebse, am Lande Stegocephalen, mancherlei Insecten, Spinnen, Scorpione und Würmer.

Bezüglich der Flora theilen die Postcarbonablagerungen Böhmens die charakteristische Eigenheit anderer Permgebiete, dass einige Pflanzenreste lebhaft an Formen der mesozoischen Zeit erinnern. Es sind namentlich Arten von *Sagenopteris* und *Taeniopteris**), welche freilich in Böhmen nur wenig verbreitet sind. Man könnte sich versucht fühlen diese Vorkommnisse zusammen mit dem Auftreten von Geröllen in gewissen postcarbonischen Kohlenflötzen (S. 1167) als Anzeichen einer permischen Eiszeit in Böhmen zu deuten, was thatsächlich geschehen ist. Einer solchen Annahme fehlt es aber durchaus an der genügenden Begründung,

*) Vergl. D. Stur, Die Lunzer-Flora in den „older Mesozoics beds of the Coal-Field of Eastern Virginia." Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1888, pag. 203.

genau so als wenn man sich zur Behauptung versteigen wollte, die Gerölle seien vom Himmel gefallene Steine (Steinmeteorite), die sich in den Kohlensumpf eingegraben haben. Thatsache ist, dass von unzweideutigen Spuren einer Eiswirkung im böhmischen Perm gar nichts bekannt ist; dagegen fehlt es nicht an Anzeichen, dass die Gerölle in die Kohlenlager eingeschwemmt worden sind. Hiefür spricht namentlich der Umstand, dass sie mit einer eng anliegenden Kohlen- oder Eisenkieskruste bedeckt sind und mitten in der Kohle eingebettet liegen. Entweder müssen sie in die Kohle hineingepresst worden sein, was an Verwerfungen vielleicht möglich wäre, oder sie müssen zugleich mit dem Pflanzendetritus des Kohlenflötzes abgelagert worden sein, was bei einer stärkeren Fluth leicht möglich war. Diese letztere Ansicht ist wahrscheinlicher und lässt sich auch durch andere Belege stützen. Sollten übrigens im Postcarbon Böhmens wirklich Spuren der Eiswirkung vorhanden sein, so dürfte man dieselben wohl am ehesten in den unteren permischen Conglomeraten nachweisen können, ohne dass die Gerölle aus der Steinkohle etwas mit derselben zu thun haben müssten.

In die carbonische Zeit fallen Eruptionen von Porphyren und Melaphyren (S. 1212, 1214), die von ziemlich verschiedenem Alter sind. So scheinen gewisse Porphyrvorkommen dem jüngeren Postcarbon anzugehören, während andere bestimmt älter als die Permablagerungen sind; und von Melaphyren erfolgten in gewissen Zeiträumen nach einander fünf Ergüsse. Die Streichungsrichtung der Eruptionsspalten schmiegt sich dem herrschenden Schichtenstreichen an und ist auf dieselben dynamischen Ursachen zurückzuführen.

Mit dem Schlusse der palaeozoischen Zeit tritt in der geologischen Entwickelung Böhmens eine Lücke ein: es fehlt hier das ganze Triassystem und auch das folgende mesozoische System, der Jura, ist nur durch seine jüngste Formation mit ganz geringfügigen Vorkommen vertreten. Was geschah in Böhmen während der gewiss sehr langen Bildungszeit dieser Systeme? — Wir wissen hierüber kaum mehr als Vermuthungen aufzustellen. Ziemlich sicher ist nur, dass zur Triaszeit fast ganz Böhmen vom Meere frei war; denn wäre dies nicht der Fall gewesen, so müssten sich wohl irgendwo wenigstens Reste der betreffenden Ablagerungen erhalten haben. Dies ist aber nirgends der Fall.

Deshalb wäre es jedoch immerhin möglich, dass unter der mächtigen Sandsteindecke des westlichen Kreidegebirges in unzugänglichen Tiefen Triasgebilde vorhanden sein könnten, die sich in einer von Sachsen herübergreifenden schmalen Meeresbucht (vergl. S. 1488) abgelagert haben würden, und eben weil wir dies nicht zu entscheiden vermögen, dürfen wir auch nur behaupten, dass fast ganz Böhmen zur Triaszeit Festland war.

Dasselbe kann stellenweise von Inlandsbecken bedeckt, und muss von Wasserläufen durchzogen worden sein; die Ablagerungen derselben sind aber nicht erhalten geblieben, es sei denn, dass man ihre Ueberbleibsel in den obersten Schichten, welche jetzt allgemein zum Perm einbezogen werden, zu suchen habe, welche Auffassung in der That einmal bezüglich der Gebilde am Fusse des Riesengebirges zu begründen versucht worden ist. Auch vom älteren Jura ist in Böhmen keine Spur vorhanden (vergl. S. 1230), dafür sind die erhalten gebliebenen geringen Dogger-? und Malmreste von grosser Wichtigkeit.

Dieselben besitzen mit den sächsischen, baierischen, mährischen (ausserkarpathischen) und schlesisch-polnischen Juravorkommen, sowie mit jenen des östlichen Deutschlands, Innerrusslands und Sibiriens viele übereinstimmende Merkmale, durch welche erwiesen wird, dass in allen diesen Gebieten um die Mitte der Jurazeit eine Transgression eintrat und dass alle diese Gebiete mit einander verbunden waren. Die Verbindung fand theils auf der Nordseite der Sudeten, theils über Sachsen, um den Harz und die Südseite der böhmischen Masse herum statt*), so dass der vom jetzigen östlichen Kreidesandsteingebirge eingenommene Theil Böhmens trockenes Land blieb und mit dem flach über das Meeresniveau aufragenden Jeschken- und Riesengebirge die böhmische Jurabucht im Osten begrenzte. Das Lausitzer — oder um in Böhmen zu bleiben — das Rumburg-Hainspacher Gebirge (S. 443) wurde nach und nach ganz, oder bis auf Inseln vom Jurameere bedeckt und der Transgression desselben, d. h. der Brandung des vordringenden Meeres ist wohl wesentlich die Abhobelung dieses Gebirges zuzuschreiben. Eine Ueberfluthung fast des ganzen vom jetzigen Kreidegebirge eingenommenen Bereiches von der sächsischen Grenze bis gegen Prag im Süden, und bis Walden-

*) Vergl. E. Suess, Antlitz d. Erde, I. Bd. 1885, pag. 275.

burg und über Glatz hinaus im Osten, durch das Jurameer und die Verbindung dieses letzteren mit dem mährischen Ablagerungsgebiete durch eine Strasse, wie BRUDER**) annimmt, ist aber sehr unwahrscheinlich, weil eben in dem Gebiete, über welches die Verbindung stattgefunden haben sollte, erwiesenerweise die Kreideschichten entweder direct auf Urgebirge oder auf permischen Gebilden abgelagert sind (vergl. S. 1489), so dass sich mit Bestimmtheit folgern lässt, dass eventuelle Tiefbohrungen, von welchen man sich die Auffindung von Juragebilden im Liegenden der Kreideablagerungen versprechen zu können glaubte, im östlichen Theile des Sandsteingebirges zu keinem anderen Resultate führen würden, als die natürlichen, bis zum archaeischen Grundgebirge reichenden Entblössungen. Diese Erwägungen sind durchaus nicht hinfällig wegen des Vorkommens gewisser Brachiopoden und Bivalven in den böhmischen und mährischen Juragebilden, welche in Schlesien und Sachsen noch nicht gefunden worden sind und deshalb die einstige unmittelbare Verbindung der beiden ersteren Gebiete beweisen sollen; denn weshalb müsste denn gefolgert werden, dass die Böhmen und Mähren gemeinsamen Brachiopodenarten gerade aus einem Gebiete in das andere zugewandert seien? Ist nicht vielmehr anzunehmen, dass, wenn schon an eine Zuwanderung gedacht werden muss, dieselbe in beide Gebiete aus dem offenen Jurameer von Südwesten her erfolgte? — Uebrigens sind die böhmischen Jurareste vielleicht doch zu gering, als dass derartige Schlüsse auf Grund noch so genauer Durchforschungen derselben nicht etwas gewagt erscheinen könnten Man kann sich schon aufrichtig freuen, dass es gelungen ist sicherzustellen, dass die böhmische Jurafauna eine Tiefseefauna war, und deren allgemeine Verwandschaftsbeziehungen zu ermitteln.

In zweiter Beziehung ist der Jura Böhmens (und Sachsens) eben so wichtig als interessant wegen seiner Lagerungsverhältnisse, auf welche wir weiter unten zurückkommen werden.

Am Schlusse der Jurazeit sehen wir Böhmen wieder als Festland, denn die zwei untersten Formationen des folgenden Kreidesystemes (S. 1236) fehlen hier eben so wie im benachbarten Sachsen, Schlesien, Mähren und Baiern Dann aber erfolgte eine gewaltige Transgression, welche

*) Sitzber. d. kais. Akad. Wien, XCIII, 1886 und Lotos N. F. VII, 1886, cit. auf S. 1231.

sich weithin ausbreitete, so dass der grösste Theil der böhmischen Masse vom Meere überfluthet wurde. Natürlich geschah dies nicht auf einmal oder ruckweise, sondern allmälig. In Folge dessen drang auch die Meeresbrandung nur allmälig vorwärts und richtete durch Abschleifung des ehemaligen Festlandes die Unterlage für die sich bildenden Kreideablagernngen her, welche nun flach transgredirend auf den Köpfen mehr minder steil aufgerichteter archaeischer und palaeozoischer Schichten ruhen. Die Uferlinien des Kreidemeeres müssen stellenweise weit über die heutige Umgrenzung des Sandsteingebirges (S. 1244) hinausgegriffen haben, namentlich im Nordwesten des Landes am Fusse des Erzgebirges, dann südlich von der Elbe zwischen dem Granit- und Eisengebirge. Leider haben sich besonders in letzterem Gebiete nur geringe Reste mariner Kreideschichten erhalten, so dass es unmöglich ist die südliche Grenze der Transgression einigermassen verlässlich festzustellen. Als ziemlich sicher kann indessen angenommen werden, dass Süd- und Südwestböhmen zur Kreidezeit vom Meere frei blieb, sowie dass das Erzgebirge, Jeschkengebirge, Riesengebirge, Heidelgebirge und theilweise auch Adler- und Eisengebirge als Inseln über das Meer aufragten, welches sich im Osten über Landskron, Böhm. Trübau und Polička über die Landesgrenze hinaus nach Mähren erstreckte.

Es entsteht die Frage nach den Ursachen dieser bedeutenden Transgression. Die Hauptursache mag wohl in dem Zusammenbruche von Continenten zu suchen sein, die grosse Theile der heutigen Oceane einnahmen und durch ihr Untersinken naturgemäss ein ihrem Volum entsprechendes Steigen des Meeresspiegels bewirken mussten. Eine zweite uud in unserem Falle anscheinend wesentlich betheiligte Ursache beruht aber in Senkungen der überflutheten Gebiete. Beide Ursachen mögen in vielen Fällen gleichzeitig wirksam gewesen sein, denn es ist ja eine nothwendige Annahme, dass so gewaltige Vorgänge, wie der Zusammenbruch ganzer Continente, sich auch in den anderen Schollen der Erdrinde auf eine Weise äussern müssen, und es ist Aufgabe der Geologie den Zusammenhang zwischen den grossen, die Hauptzüge der ganzen Erdoberfläche beeinflussenden, und gewissen, auf kleine Gebiete beschränkten Erscheinungen feststellen zu trachten. Die vermuthlichen Senkungen im Bereiche des böhmischen Kreidegebirges äussern sich als Ergebnisse eines von Südwesten wirkenden

Druckes und dürften am grössten im westlichen und östlichen Theile des Gebirges, relativ am geringsten im mittleren Theile gewesen sein. Allenfalls ist der vom Sandsteingebirge eingenommene Landestheil ein Gebiet wiederholter Senkungen.

Die durch die Abrasionswelle*) des vordringenden Kreidemeeres zerstörten und zerriebenen grossen Gesteinsmassen lieferten das Material zur Bildung der Kreideablagerungen und es könnte der genauen Untersuchung gewisser grober Kreidegesteine vielleicht gelingen den Ursprung der Bestandtheile derselben zu ermitteln, woraus man unter Umständen recht gut begründete Schlüsse über den Umfang der Transgression ziehen könnte. (Vergl. S. 1262). Umgekehrt bei den feinkörnigen Gesteinen ist der zum Theile organogene Ursprung, wie bei Tiefseeschlammen, nicht schwer zu beweisen, woraus ersichtlich ist, dass die Petrographie der Sedimente zur Erkenntniss der Entstehungsweise derselben, als auch zur Feststellung verschiedener Tiefenzonen in den einseitigen Meeren viel beitragen kann.

Der palaeontologischen Durchforschung der Schichtenstufen unseres Kreidesystemes verdanken wir einen vorläufig befriedigenden Ueberblick des Lebens im böhmischen Kreidemeere, welcher indessen die anderwärts gewonnenen Vorstellungen von der damaligen Fauna nicht zu beeinflussen vermag. Fische sind die herrschenden Wirbelthiere. Die S. 1328 angeführten vermeintlichen Vogelreste (*Cretornis Hlaváči* Fr. Fig. 953) sollen einem *Pterodactylus* angehören können und bei Michelob sind Reste gefunden worden, die einem *Plesiosaurus*? zugeschrieben werden. Von niederen Thieren sind besonders die Cephalopoden, Krebse und Echiniden von Wichtigkeit. Weitere eingehende zoopalaeontologische Studien versprechen so manche Resultate, welche sich bei einer umfangreicheren Schilderung der geologischen Entwickelung des Landes sehr berücksichtigungswerth erweisen können. Schon jetzt vermag man theils auf palaeontologische, theils auf petrographische Gründe gestützt in den Korytzaner Schichten (S. 1274) Strandgebilde, in den Iserschichten (S. 1319) und Chlomeker Schichten (S. 1336) Bildungen des seichteren, und in den Weissenberger (S. 1290), Malnitzer (S. 1307), Teplitzer (S. 1310) und Priesener Schich-

*) F. v. Richthofen, Führer f. Forschungsreisende. Berlin 1886, pag. 353.

ten (S. 1330) Bildungen des tieferen Meeres zu erkennen, allerdings nur im grossen Ganzen, während sich im Einzelnen in jeder Schichtenstufe Faciesunterschiede geltend machen, die auf Ablagerung in verschiedenen Tiefen hinzuweisen scheinen, freilich aber auch zum Theile vielleicht durch local erhöhte Zufuhr entsprechenden Materiales vom Festlande erklärt werden könnten. Einen Beleg, wie weit klastische Sedimente und überhaupt vom Festlande stammende Theile in das tiefe Meer hineingetragen werden können, bietet das Vorkommen von Pflanzenresten in wahrscheinlichen Tiefenbildungen des Kreidemeeres.

Die Flora des böhmischen Kreidefestlandes (S. 1272) ist so genau bekannt, dass man sich von dem Aussehen des damaligen Pflanzenwuchses eine wahrscheinlich bis in's Detail zutreffende Vorstellung zu bilden vermag. Freilich über den Standort der das böhmische Festland zur Kreidezeit verschönenden Wälder können uns die versteinerten Reste keinen Aufschluss geben. Denn dieselben sind zusammengeschwemmt und vielleicht von weit her zusammengetragen zugleich mit dem feinen Schlamm, in welchen sie eingehüllt wurden. Grössere Anhäufungen von Pflanzendetritus an den Mündungen der Flüsse und Bäche gaben Veranlassung zur Entstehung der schwachen Kohlenflötze der Perutzer Schichten (S. 1260), und man darf, wenn sie in nachweislich ungestörtem Verbande mit marinen Schichten befunden werden, diese Kohlenschmitzen, welche Deltabildungen vorstellen, als feste Punkte zur Reconstruction des einstigen Meeresstrandes ansehen; aber allerdings nur in dem angedeuteten Falle, weil ja der Kohlenbildung günstige Verhältnisse auch in vom Meere entfernten Süsswasserbecken der Kreidezeit geherrscht haben können. Ueberhaupt muss man sich bei allen Deductionen, die man aus dem petrographischen und palaeontologischen Charakter der Perutzer Schichten ableiten will, stets vor Augen halten, dass diese Schichtenstufe nicht nur die Randgebilde des böhmischen Kreidemeeres, sondern überhaupt alle Süsswasserablagerungen der Kreidezeit einschliesst und dass dieselben daher nicht durchwegs cenomanen Alters sein müssen, sondern zum Theile selbst bedeutend jünger sein können. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn die in turonen Schichten sporadisch vorkommenden Pflanzenreste (VELENOVSKÝ führt neuestens an: *Microzamia gibba* Cda. und *Cunninghamia elegans* Cda., beide ident mit der Vyšerowi-

tzer Arten, sowie Blätter von *Eucalyptus*, *Sequoia*, *Geinitzia*) vollkommen mit gewissen cenomanen Arten übereinstimmen, ebenso wenig als es überraschen könnte, wenn nicht nur im Senon, sondern auch schon in gewissen Perutzer Schichten auffallende Anklänge an die tertiäre Flora angetroffen werden möchten. Es wäre auch nicht unmöglich, dass umfassendere Ausbeutungen der am meisten gegen Westen und Süden vorgeschobenen Partien der Perutzer Schichten factische Belege für die theoretisch unanfechtbare Vermuthung, dass den Süsswasserablagerungen der böhmischen Kreide eine längere Bildungszeit zukommt als jeder der marinen Schichtenstufen und dass sie womöglich erst diesen letzteren entsprechend genauer gegliedert werden sollten, zu Tage fördern würde. Auf dieses wichtige Moment wäre bei weiteren phytopalaeontologischen Studien im Bereiche der Perutzer Schichten, die ich noch nicht für abgeschlossen halte, nach Thunlichkeit Bedacht zu nehmen.

Sollte es aber gelingen unsere Kenntnisse der Flora des Cenomans, Turons und Senons noch so sehr zu erweitern, so wird es doch nicht möglich werden, eine einigermassen vollkommene Uebergangsreihe von der cenomanen in die oligocaene Flora in Böhmen zusammenzustellen, weil zwischen den jüngsten Kreidegebilden und den ältesten Tertiärablagerungen Böhmens eine bedeutende Lücke besteht. Indessen ist trotz alledem aus einem Vergleiche der Kreideflora mit der Tertiärflora Böhmens zu ersehen, dass eine allmälige Abkühlung des Klimas eingetreten ist, denn in der Kreide gibt es bei uns noch keine Bäume und Sträucher mit jährlichem Blattwechsel, welche im Tertiär so sehr verbreitet sind. Ein auffallender Charakterzug der böhmischen Kreideflora, wie sie sich nach den bisherigen Funden darstellt, ist weiter der fast gänzliche Mangel an Monokotylen (nur *Butomites cretaceus* Vel., S. 1274, gehört hieher!); jedoch würde das an und für sich nicht zu dem Schlusse berechtigen, dass dieselben, weil sie nicht häufig versteinert gefunden werden, überhaupt zur Kreidezeit selten waren. Denn man kann sich wohl vorstellen, dass ein grosser Theil der in den lettigen Schieferthonen stellenweise wirklich zahllosen Blätter, welchen gegenüber andere Pflanzentheile sehr selten sind, in die schlammigen Sümpfe vom Wind hineingetragen wurden, welcher Vorstellung sich wohl Niemand verschliessen wird, wer die Blattanhäufungen in den Schieferthonen bei Vyšerowitz, Kaunitz usw. an Ort und

Stelle gesehen hat. Dies zugegeben, würden wir uns in der Kreidezeit einem ähnlichen Schauspiele gegenüber befinden, wie es sich uns gegenwärtig am Saume eines Laubwaldes oder in einem Parke im Herbste darbietet, wenn der Wind die entfärbten abgefallenen Blätter aufwirbelt und weithin verschleppt, so dass oft die ganze Wasserfläche eines in der Nähe befindlichen Bassins oder Teiches mit Blättern bedeckt wird, die zu Boden sinken und im Schlamme begraben werden. Im Laubwalde und Parke gibt es Monokotylen in Hülle und Fülle, dennoch wird man in den vom Winde zusammengewehten Pflanzenresten selten Gräser und Seggen antreffen. Die abgestorbenen Theile dieser Pflanzen vermodern meist an Ort und Stelle, und da somit die Versteinerungsbedingungen nicht vorhanden sind, so können sie auch nur in weit selteneren Fällen der späten Zukunft erhalten bleiben, als die Blätter der Dikotylen. Am ehesten kann man dies noch von den Sumpf- und Schwertlilien voraussetzen, und in der That gehört eben ein *Butomites* mit zu den gemeinsten Erscheinungen der böhmischen Kreideflora. — Man sieht, dass der Mangel an Monokotylen an gewissen Fundorten der an Blattabdrücken dikotyler Pflanzen überaus reichen Perutzer Schichten auf natürliche Weise erklärt werden kann, ohne dass nothwendig wäre, das Fehlen von Monokotylen überhaupt in der Kreidezeit vorauszusetzen. Immerhin bleibt das spärliche Vorkommen derselben eine auffallende Erscheinung und es ist wohl möglich, dass sie erst im Tertiär zu reicher Entwickelung gelangt sind.

Geht man die einzelnen besser ausgebeuteten Fundorte der Kreideflora Böhmens durch, so erkennt man leicht, dass die Verhältnisse nicht überall gleich waren. An einigen Orten (Vyšerowitz, Kuchelbad u. a.) haben sich die Flüsse und Bäche, deren Ablagerungen die Perutzer Schichten sind, offenbar hauptsächlich durch Laubwälder, an anderen Orten (Lippenz, Landsberg u. a.) durch Nadelwälder geschlängelt und haben die abgefallenen Reste des an den Ufern prangenden Pflanzenschmuckes fortgetragen und mit dem mineralischen Detritus und Schlamm an der Mündung in das Meer, oder vielleicht zum Theile in Süsswasserbecken abgelagert, in welche auch vom Winde Blätter verweht wurden. Dieser Vorstellung entspricht die schichtweise Anhäufung bestimmter Pflanzenarten und die ganze Art und Weise ihres Vorkommens in den lettigen Schieferthonen, sowie die Einschwemmung von Stammstücken und Wurzelstöcken in

den Sandsteinen, sowie auch das so auffallend spärliche Vorkommen thierischer Reste in den Schichten (S. 1272) am besten. Die Annahme, dass die betreffenden Wälder und Haine eben an den Stellen gestanden hätten, wo heutigen Tages die Pflanzenabdrücke gefunden werden, ist natürlich nicht zulässig, wohl aber kann man jedem einzelnen Fundorte entsprechende Florenbilder zusammenstellen, wie dies VELENOVSKÝ mit viel Glück versucht hat. Dieser Botaniker erklärt die Kreideflora Böhmens für eine entschieden tropische Flora. In der That besass Böhmen zur Kreidezeit Eucalypten-, Hymenaeen-, Dammaren-, Platanen- und Myrthenwälder, es besass baumartige Farne, Mammutbäume, Sagobäume, Nadelhölzer, Schlinggewächse und andere Pflanzen, deren nächste Verwandten man heutigen Tages ausschliesslich in tropischen oder subtropischen Gegenden antrifft. Trotzdem ist der Schluss auf ein ausgesprochen tropisches Klima Böhmens zur Kreidezeit wegen der den tropischen Formen beigemengten Gewächse, welche, wie die Magnolien und Epheu, sehr wohl im gemässigten Klima fortkommen, vielleicht nicht ganz unantastbar, wenngleich keinesfalls zu bestreiten ist, dass damals in Böhmen eine bedeutend höhere Temperatur geherrscht haben muss als heute. Geologisch besonders interessant sind die Anklänge an die jurassische, triassische, ja selbst carbonische Pflanzenwelt (Formen aus der Verwandschaft von *Odontopteris, Neuropteris, Sagenopteris, Dicksonia, Cordaites*), welche sich in der Kreideflora Böhmens vorfinden.

Das böhmische Sandsteingebirge ist oben als ein Gebiet wiederholter Senkungen bezeichnet worden, und nun sei beigefügt, dass die Erforschung dieser Senkungen eines der wichtigsten und interessantesten Kapitel der geologischen Geschichte Böhmens bildet.

Rücken wir uns nochmals das wahrscheinliche Bild Böhmens zur Kreidezeit vor Augen! — Wir sehen den grössten Theil des Landes (S. 1495) vom Meere bedeckt, das Festland von Flüssen und Bächen durchströmt und zum Theile von Süsswasserbecken eingenommen. Es ist klar, und bedarf eigentlich keines besonderen Hervorhebens, dass die marinen Ablagerungen sich nicht horizontal an die Uferwände anlagern konnten, sondern stets, mag nun das Ufer steil oder flach gewesen sein, böschenförmig von denselben gegen die Meerestiefe abfallen mussten. Am Meeresstrande war also die Schichtenlagerung nie eine horizon-

tale, sondern in jedem Falle eine freilich in sehr verschiedenem Grade geneigte, vom Ufer abfallende. Allein auf dieses unleugbare Verhalten der Strandschichten vermag man das verhältnissmässig sehr steile Schichtenverflächen an gewissen Rändern der heutigen Kreideverbreitung Böhmens nicht zurückzuführen, sondern man muss sich nach einer anderen Erklärung umsehen — und diese beruht in Lagerungsstörungen.

Dieselben können zweierlei Art sein: entweder wurden die steil abfallenden Kreideschichten durch Aufstau ihrer Unterlage gehoben, oder sie verloren durch Senkung der sie stützenden Schichten ihren Halt und mussten diesen nachsinken, wobei sie aber an der Böschungsfläche angelehnt blieben, so dass sie eine schiefe Lage annehmen mussten —; sie sind also, kurz gesagt, entweder durch Hebung oder durch Senkung aufgerichtet. Eine Aufrichtung durch Hebung kann nur bei Faltungen oder durch emporquellende Eruptivmassen hervorgebracht werden. Dass letzterer Fall in unserem Kreidegebiete thatsächlich eingetreten ist, dafür bietet namentlich die Grenze entlang des Lausitzer Granitgebirges einen vortrefflichen Beleg; von Hebungen durch Faltung, soweit es sich nicht um den Aufstau der von den Eruptivmassen ausgefüllten Hohlräume handelt, sind mir aber unzweideutige Fälle nicht bekannt, da sich alle Lagerungsstörungen durch Senkungen auf weichender Unterlage erklären lassen.

Diese Senkungen vollzogen sich an Brüchen, deren Streichen zwei ausgesprochene Richtungen, nämlich die südost-nordwestliche und die südwest-nordöstliche erkennen lässt, zwischen welchen beiden eine minder deutlich ausgeprägte fast südnördliche Kluftrichtung die Mitte hält (S. 1342), sich aber mehr der zweiten Hauptrichtung anpasst. (Vergl. Fig. 1068). Die südost-nordwestlichen Sprünge sind im Allgemeinen älter als die anderen. Sie sind auf jene, sich als Druck von Südwesten äussernden Spannungen in der böhmischen Masse zurückzuführen, welche nicht erst seit Ablagerung des Kreidesystemes Einfluss auf die Tektonik Böhmens gewonnen haben, sondern schon lange vor dem in Wirkung standen und die Senkung veranlassten, welche hauptsächlich die Ueberfluthung Nord- und Ostböhmens durch das Kreidemeer ermöglichte. Es ist derselbe von Südwesten wirkende Druck, welcher die mittelböhmischen Silur- und Devonablagerungen in nordwestlicher Richtung zerklüftet und

an diesen Querbrüchen verschoben hat, welcher in ähnlicher Weise auf die carbonischen und postcarbonischen Gebilde eingewirkt hat; welchem wahrscheinlich die Quarzgänge des Erzgebirgssystemes zuzuschreiben sind; welcher, theilweise beeinflusst und abgelenkt durch intrusive Granitmassen, das Eisengebirge, das Adlergebirge mit dem Habelschwerdter, Reichenbacher und Eulen-Gebirge, das Riesen- und Isergebirge gefaltet und aufgestaut hat; welcher die Längsspaltung des Riesen- und Adlergebirges und die Absenkung des Hirschberger und Glatzer Kessels verursacht hat; welcher den Abstau der Decke des Lausitzer, bezw. Rumburg-Hainspacher Granitmassives bewirkt, die scharfe Begrenzung des Jeschkengebirges durch gewaltige Querspalten zu Stande gebracht (S. 451 und 1343), die Durchsetzung des Kreidegebirges von südost-nordwestlichen Klüften (S. 1343) verursacht, an diesen Bruchspalten Absenkungen hervorgebracht und dadurch speziell im Lausitzer Gebirge die Emporpressung von Granitnachschüben bewirkt hat; welchem endlich auch die Zerklüftung des Kreidesandsteines und die vorwaltend nördliche Neigung der Kreideschichten zuzuschreiben ist. Wie sich der übrigens unbestreitbare Einfluss des südwestlichen Druckes im Böhmerwalde und Böhmischen Walde äussert, ist vorläufig nicht möglich näher darzulegen.

Natürlich erfolgten alle diese und vielleicht manche andere Bethätigungen desselben tangentialen Druckes nicht auf einmal. Denn eben so stetig und ununterbrochen wirkend, wie die Grundursache der Spannungen, nämlich die Verringerung des Erdvolums durch Wärmeausstrahlung, — ebenso stetig ist auch die Zerlegung und Auslösung derselben. Wenige der angeführten Wirkungen des gegen Nordosten gerichteten Schubes sind in vorcarbonischer Zeit erfolgt (S. 1486); die meisten sind weit jünger als die Carbonablagerungen. Jedoch nur von einigen lässt sich der Zeitpunkt ihres Eintrittes genauer feststellen, nämlich nur von jenen, die *nach* Ablagerung der Kreideformationen erfolgt sind, während wir uns bezüglich der langen Zeit zwischen Postcarbon und Malm, ja im allergrössten Theile des Landes zwischen Postcarbon und Cenoman, auf eine anähernde Feststellung des Zeitpunktes der einzelnen Vorgänge beschränken müssen. So sind die ersten Anzeichen der Auffaltung der böhmischen Sudeten schon vor Ablagerung des Perms erfolgt, ihren Höhepunkt dürfte die Aufwölbung des westlichen Theiles, namentlich des eigentlichen Riesengebir-

ges, aber früher erreicht haben, als jene des Adlergebirges und der sich ihm anschliessenden glatzischen Gebirge, bei welchen dieselbe wahrscheinlich erst nach Ablagerung der Kreideschichten eintrat. Die weitere Druckwirkung erzielte die Staffelsenkung des Vorlandes, sowie die Längsspaltung der Falte, welcher die Absenkung des nördlichen Flügels im Riesengebirge (Hirschberger Kessel) und der Einbruch des Glatzer Kessels folgte. Dass die Aufwölbung des Riesengebirges nicht gleichen Schritt mit jener des Adlergebirges hielt, beweist die verschiedene Axenrichtung der Falten und die deutliche Interferirung beider Richtungen in der Freiheit-Schatzlarer Gegend.

Dieser ganze complicirte Vorgang könnte, Dank der ziemlich genauen Kenntniss des geognostischen Aufbaues des böhmisch-preussischen Grenzgebietes, leichter als bei anderen Gebirgen bis in Einzelnheiten verfolgt und eingehend dargestellt werden. Doch ist in dieser Skizze nicht der Raum dazu. Wir begnügen uns zu bemerken, dass das Glatzer Kesselland nach Allem ein vorzügliches Beispiel einer Grabensenkung bietet, die auf dem Scheitel eines alten Horstes, welchen das ganze Adler- und Riesengebirge, sammt den geologisch zugehörigen Gebirgstheilen Preussisch-Schlesiens, vorstellt, erfolgt ist. Auch das Eisengebirge gehört dem Adlergebirgssysteme an und der Senkungsbruch des Doubravkathales ist das Ergebniss des von Südwesten wirkenden Druckes.

Die anderen angeführten Fälle der vorwaltenden Bethätigung desselben Druckes vermögen wir in ihrer allmäligen Ausbildung hier in Kürze nicht zu verfolgen, nur auf die Lagerung des Jura und der Kreide am südwestlichen Rande des Lausitzer Gebirges möchten wir zurückkommen.

Hier erscheinen Jura und Kreide in überkippter Lagerung von Granit bedeckt (S. 1233). Es ist ganz offenbar, dass diese gewaltige Störung erst nach Ablagerung der Kreideschichten erfolgen konnte, und zwar kann man sich den Vorgang folgenderweise erklären: An der das Rumburg-Hainspacher Gebirge begrenzenden Bruchfläche, welche wahrscheinlich die etwas verschobene Fortsetzung des Senkungsbruches bildet, der das Jeschkengebirge quer auf das Streichen abschneidet, erlangten die dem Granit anlagernden Jura- und Kreideschichten mehr wegen der weichenden Unterlage als in Folge directer Wirkung des südwestlichen Druckes allmälig eine fast saigere Stellung. Die

Senkung der Unterlage hatte aber zugleich das Empordrängen des Granites zur Folge, welcher aufstrebend die Sedimentschichten umbog (so dass die Jura- über Kreideschichten zu liegen kamen) und sich scheinbar über sie ergoss. Belege der gewaltigen Druckwirkung, welche diese Umkippung veranlasste, bieten die böhmischen Juravorkommen hinlänglich, auffälliger Metamorphosen der Sedimente am Contacte mit dem Granite wird aber nirgends gedacht, während die am Basaltcontacte am Maschkenberge bei Neu Daubitz thatsächlich vorhandenen Umwandlungen der Beobachtung nicht entgangen sind. Es scheint demnach, dass der Granit nicht metamorphosirend auf die Contactschichten eingewirkt hat, es sei denn, man könnte als Producte der Metamorphose jene gelben, blauen oder rothen Thone mit eingepressten grünlichen Kalkschmitzen betrachten, welche stets zwischen deutlichen Juraschichten und dem Granite angetroffen werden und für permisch erklärt wurden, obwohl sie sehr wohl ein Reibungsproduct sein könnten. Demnach wäre zu urtheilen, dass der längst erkaltete Granit des alten, schon lange vordem vorhandenen intrusiven Stockes (vergl. S. 452) durch den am Schlusse der Kreidezeit erfolgten Nachschub *bloss gehoben und über die Sedimente geschoben* und gepresst, aber — wenigstens in der Contactzone — vom feuerflüssigen Magma *nicht* durchbrochen oder übergossen wurde. Diese Auffassung der möglichen Wirkung der Nachschübe unterscheidet sich von jener E. Reyer's und scheint mir der Erwägung werth zu sein, und zwar auch dann, wenn sich in dem in Rede stehenden speciellen Falle doch das Emporquellen glühender oder bloss plastischer Granitmassen nachweisen liesse, weil, was hier dann nicht zutreffen möchte, sich wahrscheinlich in manchen anderen Fällen als vorhanden erweisen könnte. Mag aber an der Grenze des Lausitzer Gebirges der Nachschub in der ersteren oder in der zweiten Weise gewirkt haben, soviel scheint sicher, dass die Bewegungen des Granites die Lagerung und Zerreissung der angrenzenden Sedimente wesentlich beeinflusst haben, und dass daher hier nicht eine Rückfaltung, welcher sich der Granit erst angepasst hätte, sondern vielmehr eine Zurückbiegung unter dem Drucke des Granites und in Folge desselben stattgefunden hat. Freilich die Grundursache der ganzen Erscheinung ist der tangentiale Druck, welcher die Senkung der Unterlage der Jura- und Kreideschichten verursachte. Die uns wahrscheinlich

dünkende Reihenfolge der Vorgänge ist demnach: Tangentialer Druck von *SW*; Senkung der Unterlage; Nachsinken der Sedimente, welche dabei an den Granit angelehnt blieben und eine mehr und mehr saigere Stellung annahmen — und gleichzeitiges in die Höhe Gepresstwerden des Granites; Umbiegung und theilweise Bedeckung der sedimentären Schichten durch diesen letzteren.

Die südwest-nordöstlichen Brüche sind im Kreidegebirge, wie oben erwähnt, jünger als die soeben besprochenen nordwestlichen Sprünge, weil diese letzteren durch jene verschoben wurden. Der von Südosten wirkende Druck, welchem sie ihre Entstehung verdanken, ist aber freilich nicht erst nach Ablagerung der Kreideschichten in Thätigkeit getreten, sondern übt seinen Einfluss auf die Tektonik der böhmischen Masse schon so lange aus, als wir in der Entwickelungsgeschichte des Landes überhaupt mit einiger Sicherheit zurückblicken können. Denn dieser Druck ist es, welcher schon in vorcarbonischen Zeiten die Faltung des böhmisch-mährischen Hochlandes und des mittelböhmischen Urschiefer-Gebirges, die Einklemmung des Silur-Devons, die Auspressung der mittelböhmischen Granitmassen und die Faltung des Erzgebirkssystemes und Jeschkengebiges bewirkt hat; es ist derselbe Druck, welcher successive die Ausbildung der Grabensenkung des mittelböhmischen Silurs und Devons (S. 1481), die wahrscheinlich wiederholten Nachschübe im Granitgebirge (S. 1483), und durch eben so fortdauernde Thätigkeit die heutige Gestaltung des Erzgebirges zu Stande gebracht hat. Diese letztere ist in einem sehr wesentlichen Theile erst nach Ablagerung der Kreideschichten erfolgt und nur auf sie wollen wir näher eingehen.

Das böhmische Erzgebirge mit dem Karlsbader Gebirge bildet nur den südlichsten bezw. östlichsten Theil eines Gebirgssystemes, welches aus drei parellel von Südwest gegen Nordost verlaufenden, stark abradirten Falten*) besteht, deren nördlichste, die Liebschützer Berge in Sachsen bei Strehla an der Elbe, undeutlich ausgeprägt ist gegenüber den beiden anderen, nämlich dem sächsischen Granulitgebirge (Mittelgebirge) und dem Erzgebirge mit dem Karlsbader Gebirge. Diese drei letzteren Glieder des Syste-

*) H. Credner, Ueber das erzgeb. Faltensystem. Vortrag, gehalten a. d. II. allg. deutsch. Bergmannstage zu Dresden 1883.

mes sind von einander durch Niederungen getrennt, so dass sich das Erzgebirgssystem orographisch in drei Gebirgszügen darstellt (S. 254).

Das eigentliche Erzgebirge befand sich ursprünglich mit dem Karlsbader Gebirge im Zusammenhange, da sich entlang der heutigen böhmisch-sächsischen Grenze eine einzige gewaltige Falte mit breitem, plateauartigen Rücken hinzog (S. 1487). Der fortdauernde von Südosten wirkende Druck erzielte wahrscheinlich gegen Schluss der Carbonzeit die Längsspaltung der Falte. Während aber im Westen der Eibenstock-Neudek-Karlsbader intrusive Granitstock sich von bedeutendem Einflusse auf die Festigkeit der Falte erwies, so dass die weitere Druckwirkung, zunächst nur eine neuerliche Längsspaltung verursachte, worauf später die Einsenkung des zwischen den beiden Bruchflächen befindlichen Stückes erfolgte; gebrach es dem schon durch die alte Umfaltung (S. 1480) mehr zerrütteten östlichen Theile an einem ähnlich festen Halte. Hier äusserte sich daher auch die Druckwirkung anders, indem an der Bruchfläche eine Abgleitung des südlichen Flügels eintrat. Auf den gleichmässigen Verlauf derselben wirkte störend der südwestliche Druck, welcher den Einbruch der Verbindung zwischen der Erzgebirgsfalte und dem Jeschkengebirge verursachte und die Abgleitung des nordöstlichen Theiles des südlichen Erzgebirgsflügels gegenüber dem südwestlichen Theile beschleunigte. Dieser Vorstellung gemäss muss sich das Karlsbader Gebirge etwa von der Mitte der palaeozoischen Zeit flach gegen Nordosten über das jetzige Duppauer Gebirge hinaus abgedacht haben (S. 1487). Deshalb konnte sich auch die Transgression der Kreide so nahe an das jetzige Karlsbader Gebirge heran erstrecken und den östlichsten Theil des Erzgebirges bedecken. Erst nach Ablagerung der Kreideschichten erfolgten weitere Senkungen des abgeglittenen Flügels des Erzgebirges, wodurch die Aufrichtung (S. 1280) der sich auf ihn stützenden Kreideschichten bewirkt wurde, indem dieselben der weichenden Unterlage nachsanken, aber zugleich an der Bruchfläche des stehen gebliebenen nördlichen Flügels des Gebirges lehnen blieben.

Auf dieses wichtige Ergebniss des in der böhmischen Masse von Südosten wirkenden Druckes werden wir weiter unten nochmals zurückkommen. Hier möchten wir nur bezüglich des Kreidegebirges auf die S. 1343 erwähnten, von Südwest gegen Nordost verlaufenden Spalten und Klüfte

aufmerksam machen, die auf denselben zurückzuführen sind, sowie auch auf die fast südnördlich streichenden Brüche (S. 1346), welche sich mehr minder der nordöstlichen Richtung annähernd, schon dadurch den vorwaltenden Einfluss des südöstlichen Druckes auf ihre Entstehung erkennen lassen. Die sehr bedeutende Ablenkung von der Senkrechten auf die Richtung dieses Druckes ist aus dem Einflusse des von Südwesten wirkenden Druckes zu erklären, so dass die südnördlichen Brüche das Ergebniss der gleichzeitigen Wirkung beider Drucke wären. Im Sandsteingebirge ist die südnördliche Bruchrichtung in einer breiten Zone im westlichen Theile selbst in der Zerklüftung der Sandsteine deutlich ausgesprochen. Dem Anscheine nach bildet eine demselben Spaltensysteme angehörende Senkungslinie eine geologische Grenze zwischen dem östlichen und westlichen Kreidegebirge, denn mancherlei Anzeichen scheinen dafür zu sprechen, dass an dieser Bruchfläche, die beiläufig mit dem Iserthale *N* von Jung Bunzlau zusammenfallen würde, eine Absenkung des westlichen Gebirgstheiles erfolgt ist. Eine Prüfung der Voraussetzungen dieser Vermuthung wäre sehr erwünscht. — Gewiss beachtenswerth ist, dass in die südliche Fortsetzung des eben gedachten Kreidegebietes eine durch ganz Böhmen bis zum Fusse des Böhmerwaldes hindurchziehende Zone fällt, in welcher die südnördliche Kluftrichtung sehr deutlich hervortritt. In dieselbe gehört das Moldauthal und die übrigen in der Karte Tab. III verzeichneten südnördlichen Brüche, sowie bedeutende Verwerfungsklüfte der mittelböhmischen Steinkohlenablagerungen, woraus zu ersehen ist, dass diese Brüche nicht nur die Kreideablagerungen, sondern auch das Postcarbon, Carbon, Devon, Silur, Cambrium, bis hinab in's Urgebirge durchsetzen. Die ganze, Böhmen beinahe in der Mitte (mehr gegen Westen) durchziehende Zone darf wohl als Interferenzzone der beiden, die Tektonik des Landes beherrschenden Hauptdruckrichtungen angesehen werden. Natürlich werden diese letzteren in derselben nicht aufgehoben, sondern nach dem jeweiligen Uebergewicht macht sich bald die eine bald die andere mehr geltend, wie denn auch anderseits die südnördlichen Spalten nicht auf die Mittelzone beschränkt sind, sondern namentlich in Westböhmen sich mehrfach bemerkbar machen. (Vergl. Fig. 1068.)

Nun gelangen wir zu dem letzten Abschnitte der geologischen Entwickelung Böhmens. Bedeutende Einsenkungen

ausserhalb des Landes veranlassten gegen Ende der Kreidezeit die gänzliche Trockenlegung des Landes. Die negativen Strandbewegungen dürften eine Isolirung des böhmisch-glatzisch-sächsischen Meerestheiles, vielleicht auch eine Abschliessung des böhmisch-glatzischen Beckens dem sächsischen gegenüber bewirkt haben, und haben in diesem enger begrenzten Meerestheile zu einer Verseichtung und der damit verbundenen Verarmung der marinen und Bereicherung der brackischen Fauna geführt. Die Zurückziehung des Meeres hat im Allgemeinen von Osten gegen Westen stattgefunden, wie sich aus dem Charakter der glatzischen und böhmischen senonen Schichtenstufen ergibt, und zugleich rückte der Strand von Süden gegen Norden vor. Am längsten dürfte der Norden des Landes, etwa die jetzige Umgebung von Böhm. Leipa, Haida, Böhm. Kamnitz, Zwickau, Kreibitz, Georgenthal, vom Meere bedeckt geblieben sein.

Am Schlusse der mesozoischen Zeit aber finden wir ganz Böhmen als Festland, dessen Oberflächengestaltung in der südlichen Hälfte der heutigen schon recht nahe gekommen sein mag, aber im Norden und besonders Nordwesten noch bedeutend verschieden war. Das Kreidesandsteingebirge bildete ein gleichmässiges, noch nicht von zahllosen Klüften durchsetztes, von tiefen Thalgründen durchfurchtes, im Süden in einzelne Schollen zerrissenes und von Basalt- und Phonolithdomen überragtes Plateau, und der orographischen Gestaltung des Nordwestens Böhmens fehlte noch das so charakteristische Kegelgebirge. Die tiefsten Gebiete des Landes erstreckten sich eben an Stelle dieses Gebirges entlang des Erzgebirges durch die tiefe Grabensenkung zwischen dem Erz- und Karlsbader Gebirge in's Egergebiet, sowie auf der Südseite des letzteren Gebirges bis über Pilsen hinaus. Hier sammelten sich die Gewässer des grössten Theiles des Landes und bildeten ein umfangreiches Süsswasserbecken, welches die grösste Tiefe über dem abgesunkenen Erzgebirgsflügel besass, auch das Karlsbader Gebirge zum Theile bedeckte und sich als flache Wasserdecke auch über die Carbongebilde weit gegen Süden und in das Innere des Landes erstreckte. Ein anderer Theil der Flüsse und Bäche der Landes (sowie Niederösterreichs) sammelte sich im Süden und bildete den grossen Budweis-Wittingauer Binnensee, aus welchem wahrscheinlich nur die Forbes-Rudolfstädter Gneissinsel flach hervorragte. Ein dritter Theil der Gewässer des Landes floss in den an der mährischen Grenze

auf böhmisches Gebiet herübergreifenden Meeresarm ab, und ein letzter Theil strömte im Norden des Landes dem Zittauer Becken zu, das sich zum Theile auch nach Böhmen erstreckte.

Dies ist das geographische Bild, welches Böhmen um die Mitte der Tertiärzeit darstellt und welches sich natürlich nur allmälig entwickelt hat. So bestanden die Seen im Norden und Nordwesten des Landes schon früher, als jener im Süden sich bildete und das Miocaenmeer sich

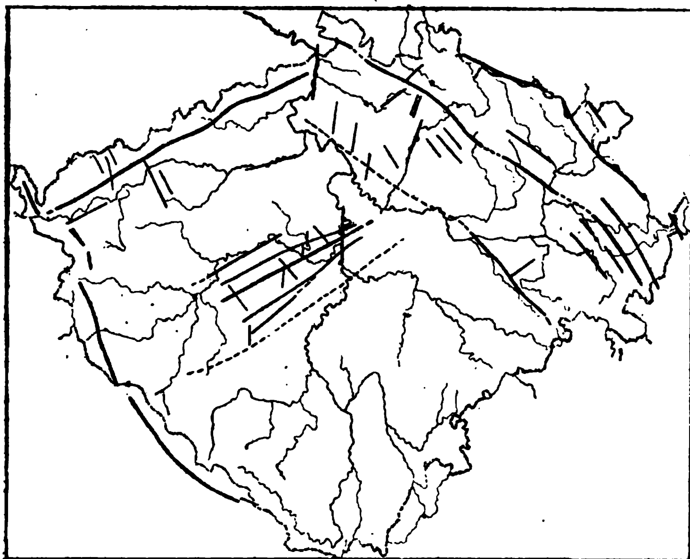


Fig. 1068. **Die Hauptdislocationen Böhmens.**

über böhmisches Gebiet ergoss. In der Pause zwischen dem Senon und Oligocaen, über welche die Ablagerungen des Landes keinen Aufschluss geben, mag Böhmen vornehmlich der Schauplatz jener oben skizzirten tektonischen Vorgänge, besonders der energischen Bethätigung des von Südosten wirkenden Druckes (S. 1506) gewesen sein. Für die wechselnd zu- und abnehmende Gewalt dieses Schubes bietet das mittelböhmische Silurdevon den besten Beleg; denn durch denselben wurde seine Faltung und Einsenkung schon in vorcarbonischen Zeiten vollbracht und im Tertiär

die Einpressung von Basaltmagma in südwest-nordöstliche Klüfte (St. Ivan) bewirkt. Derselbe wirkte auch weiter und erzielte im Miocaen und Pliocaen die orographische Ausgestaltung des nordwestlichen Böhmen, die heute noch in allen Hauptzügen besteht.

Ueber die klimatischen Verhältnisse, welche in Böhmen zur Tertiärzeit herrschten, bietet einigen Aufschluss nur die Flora. Die tertiäre Landfauna ist zu wenig erforscht, oder vielleicht überhaupt zu arm und die Vertheilung der Arten zu ungleichmässig, als dass sie zur Stütze diesbezüglicher Schlüsse herangezogen werden könnte. Ausser den Mollusken berechtigen wohl nur die Säugethiere zu einem vergleichenden Urtheil, weil eben in Böhmen dieselben bezeichnenden Formen vorkommen: ***Anthracotherium***, ***Hyotherium Soemmeringi*** (S. 1381), ***Mastodon angustidens***, ***Dinotherium*** (S. 1400, 1428), wie in anderen besser charakterisirten Gebieten. Bezüglich der eigenthümlichen Beschaffenheit der böhmischen marinen Tertiärfauna sei auf die Angaben S. 1429 verwiesen.

Die tertiäre Flora dagegen gemahnt in ihrem Charakter sehr an die subtropische Pflanzenwelt, und bedurfte zu ihrem Gedeihen unbestreitbar ein wärmeres und feuchteres Klima, als Böhmen heute aufzuweisen hat. Indessen darf man sich den Unterschied nicht übermässig gross vorstellen, denn die Flora, in welcher Pflanzengattungen mit jährlichem Blattwechsel vorherrschten, deren Arten allerdings mit den jetzt in Mitteleuropa gedeihenden minder verwandt sind als mit Arten der subtropischen Regionen anderer Welttheile, setzt unbedingt ein weniger heisses Klima voraus als z. B. die cenomane Flora, welcher solche Gattungen noch fehlen Hiedurch scheint eine allmälige Abkühlung des Klima erwiesen. Der Pflanzenwuchs an den Ufern und auf den Inseln der grossen tertiären Binnenseen, sowie allenfalls auch an den Flüssen und in den höheren bergigeren Regionen muss ein sehr üppiger gewesen sein, wie zunächst aus der Riesenmenge von Pflanzendetritus und Holzstämmen zu entnehmen ist, die zur Bildung der mächtigen Braunkohlenflötze vonnöthen war, und wie sich ferner aus den zahllosen Pflanzenabdrücken in den tertiären Schichten der verschiedenen Fundorte ergibt. (S. 1385–88, 1396, 1400).

Das wichtigste Ereigniss der tertiären Epoche sind die gewaltigen Eruptionen, deren Schauplatz Nordwest- und Nordböhmen war. Parallel zur Hauptkluft, an welcher der

südliche Flügel des Erzgebirges abgesunken ist, dürfte derselbe noch von mehreren Nebenklüften durchsetzt worden sein, an welchen sich, wie nach den bis zum archaeischen Grundgebirge reichenden Profilen der Braunkohlenbergbaue zu vermuthen ist, eine wechselsinnige Staffelgleitung mit, im Ganzen jedoch von Osten gegen Westen zunehmender Senkung vollzogen hat. Ausserdem muss der abgesunkene Flügel sammt den auflagernden Kreidegebilden auch von anderen Brüchen durchsetzt worden sein, besonders südost-nordwestlichen, sowie südnördlichen, an welchen ebenfalls Senkungen eintraten. Auf allen diesen Klüften wurden Basaltmassen emporgepresst und zwar bei dem stetig andauernden Druck und den vielfachen Senkungen in jeder Bruchrichtung wohl zu wiederholten Malen, jedoch in jeder der drei angeführten Richtungen und an gewissen Stellen einmal besonders intensiv (vergl. S. 1402—4). Die Vorstellung, die man hienach von der Entstehung der Hauptzüge des böhmischen Kegelgebirges (S. 1350) erhält, ist die: zuerst erhob sich über die Wasserfläche der grossen Seen, in welchen sich der steile Absturz des Erzgebirges spiegelte, inselförmig die südwest-nordöstliche Kette des Leitmeritzer Mittelgebirges und später erfolgten an südost-nordwestlichen Klüften die wiederholten Eruptionen, welche das Duppauer Gebirge aufthürmten. Hieran reihten sich minder gewaltige Eruptionen von Basalt- und Phonolithmassen an einer oder der anderen Richtung angehörenden Nebenklüften, Entstehung von Einzelnvulcanen, Gangbildungen usw., welche Thätigkeit wahrscheinlich bis zu Beginn des Diluviums andauerte und mit der Verdrängung und Abnahme der Wasseransammlungen in diesem Gebiete im Zusammenhange stand. Das Duppauer Gebirge bedeckt die südost-nordwestlichen Senkungsbrüche, welche die geologische Grenze zwischen dem abgesunkenen Flügel des Erzgebirges und dem Karlsbader Gebirge bilden und zugleich das tertiäre Hauptergebniss des von Südwesten wirkenden Druckes vorstellen. Der südöstliche Schub wirkte intensiver und es ist sehr wahrscheinlich, dass die Anpressung des abstürzenden südlichen Flügels an den aufragenden nördlichen Theil nicht nur mit einer Stauung des ersteren verbunden war, die ja für die Verbindung des Karlsbader Gebirges mit dem eigentlichen Erzgebirge erwiesen scheint, — sondern dass auch eine Aufstauung dieses letzteren selbst erfolgte. Diese Hebung des eigentlichen Erzgebirges könnte man vielleicht zur Erklärung des

Vorkommens tertiärer Gebilde hoch oben am Rücken des Gebirges (Lichtenwald, Stolzenhan u. a.) benützen, wenn anders man nicht mit Ablagerungen beschränkter Süsswasserbecken etwa nach Analogie des Postcarbons (S. 1488), oder mit Hebungen kleiner Schollen durch den Basalt, das Auslangen finden sollte. Ein Zusammenhang gewisser Tertiärgebilde Nordwestböhmens mit jenen des Erzgebirgerückens wäre übrigens unter Zuhilfenahme der die tiefste Senkung entlang des Absturzes überbrückenden Querriegel nicht schwer zu erklären.

War das nordwestliche Böhmen zur Tertiärzeit der Schauplatz von Eruptionen und Ergüssen glühender Lavaströme, so ist es heute noch ein durch seine warmen Quellen ausgezeichnetes Gebiet; und beide Ereignisse stehen in der That insofern im Zusammenhange, als die Basalteruptionen den Beweis der Existenz eines Magmaherdes in der nordwestlichen Landeshälfte liefern, in dessen Tiefen die Wässer auch jetzt noch die ansehnliche Erwärmung finden, die sie als aufsteigende Thermen in höherem (Karlsbad, Teplitz) oder geringerem Masse (Marienbad, Franzensbad usw.) erkennen lassen. Jenen Tiefen entströmt auch die Kohlensäure, welche die Tiefenwässer sättigt, die bei Bilin, Brüx, Tschachwitz und zahlreichen weiteren Punkten bis Marienbad und Franzensbad (S. 1448) als Säuerlinge zu Tage treten. Wiewohl aber die Grundursache dieser Erscheinungen dieselbe ist, so darf man sie doch nicht auf eine und dieselbe sog. böhmische Thermalspalte zurückführen wollen. Man sollte überhaupt nicht von einer Thermalspalte, sondern von einer Spaltenzone sprechen, welche in dem Senkungsgebiete entlang des Erzgebirges an verschiedenen Stellen den Austritt heisser Wässer und Gase ebenso ermöglicht, wie sie im Tertiär dem Empordrängen des Magmas die Wege wies. Die Gebiete der jüngsten plutonischen Thätigkeit sind in Böhmen zugleich die Gebiete der jüngsten Senkungen und des höchsten Standes der Magmamassen des Erdinnern.

Am Schlusse der Tertiärzeit war Böhmen orographisch im Wesentlichen so gestaltelt wie heute, nur dass freilich die gegenseitigen Höhenverhältnisse ganz andere waren. Einzelne Gebirgszüge, besonders das Riesengebirge und Erzgebirge waren wohl höher als jetzt und schärfer gezeichnet, das Sandsteinplateau war einförmiger, manche laccolithische Basaltmassen noch nicht aus demselben herausgewaschen, im Kegelgebirge der vulcanische Charakter aber bedeutend

ausgeprägter, viele Thäler minder tief, viele Wasserläufe noch nicht vorhanden, andere eine abweichende Richtung einhaltend, — aber die Veränderungen, welche im Quartär noch stattfinden, sind doch hauptsächlich nur durch Verwitterung und Erosion zu Stande gebracht. Dieselbe wirkte theils ebnend und ausgleichend, theils gliedernd und neu formend. Die bezüglichen Vorgänge bilden Capitel der allgemeinen Geologie und brauchen hier nicht weiter dargelegt zu werden; es genüge die Bemerkung, dass Böhmen ebenso Belege für die chemische, als auch für die mechanische Thätigkeit des Wassers in grosser Anzahl bietet, und dass auch die Erosion durch Gletscher im Lande, wenngleich in beschränktem Masse, nachgewiesen ist (S. 1435).

Die grossen Flussläufe des Landes benützen zum Theil alte Bruchspalten (Fig. 1068) zum Theil aber mussten sie sich ihren Weg durch mühsame und langwierige Erosionsarbeit selbst bahnen. Durch Felsenriegel, welche den Abfluss hemmten, mussten Wasseranstauungen herbeigeführt werden, die sehr bedeutende Dimensionen annehmen konnten. Es ist ziemlich sicher, dass solche Wasserstauugen im Bereiche der grösseren Flüsse Böhmens, besonders der Moldau und Elbe mehrfach vorgekommen sind. Eines solchen Falles ist S. 1451 gedacht worden, ein anderer liegt im Elbethal bei Aussig vor (S. 1418), ein dritter im Rinnsale der Eger im Duppauer Gebirge, usw. Leider bleibt eben in Bezug auf die Thalbildung der böhmischen Flüsse noch so vieles dunkel, dass es unmöglich ist in dieser Skizze auf dieselbe näher einzugehen. Desgleichen müssen wir bezüglich der klimatischen und sonstigen Verhältnisse des Quartärs auf das S. 1434 und 1454 ff. Gesagte verweisen. Nur ein Moment möchten wir noch besonders betonen, nämlich, dass mit dem Schlusse der Tertiärzeit die tektonischen Vorgänge in Böhmen nicht zum Abschluss gelangt sind, das heisst also, dass die geologische Entwickelung des Landes noch nicht beendet ist.

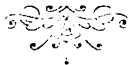
Belege hiefür bieten die auch in unseren Tagen vorgekommenen Erdbeben, welche allerdings mit sichtbaren Veränderungen der Oberflächenbeschaffenheit nicht verbunden waren. Zur Begründung der einmal ernstlich vorgebrachten Anschauung, dass das nördliche Böhmen, namentlich das Riesengebirge, relativ steige und uns eine neue Eiszeit drohe, fehlt es an Thatsachen; wohl aber ist es sehr wahrscheinlich, dass die nächste Zukunft (im geologischen Sinne) wieder

eine vorherrschende Bethätigung des von Südwesten wirkenden Druckes bringen dürfte.

Denn gehen wir die vorstehenden Darlegungen nochmals flüchtig durch, so finden wir stets und überall in der böhmischen Masse die Wirkung eines von Südosten und eines von Südwesten kommenden Druckes, von welchen abwechselnd bald der eine bald der andere zu intensiverer Bethätigung gelangte, ohne dass der andere völlig aufgehoben wurde. Die Spannungen, welche sich in den diesen beiden Druckwirkungen entsprechenden Bewegungen äussern, beherrschen die ganze böhmische Masse seit undenklichen Zeiten. Der auffallende Umriss derselben ist ihr Ergebniss, besonders deutlich machen sie sich aber in den jüngeren geologischen Epochen geltend. So treten uns, wenn wir nur die Versteinerungen führenden Ablagerungen berücksichtigen. zuerst entgegen: marine Bildungen (Cambrium, Silur, Devon), Stauungen, Faltungen, Brüche und Senkungen durch von Südosten wirkenden Druck, und limnische Transgression (Carbon, Postcarbon) flach über die Köpfe der ersteren Schichten; hierauf intensive Wirkung des Druckes von Südwesten. Stauungen, Faltungen, Brüche, Senkungen und marine Transgression (Jura, Kreide); dann abermals vorherrschende Bethätigung des südöstlichen Druckes und limnische Transgression (Tertiär). Hiedurch mögen die Spannungen in der böhmischen Masse, deren Ausdruck der von Südwesten wirkende Druck ist, vergrössert worden sein, und es ist daher ein Wahrscheinlichkeitsschluss, wenn man annimmt, dass nun wieder diese Spannungen ihrer Auslösung zustreben. Man kann also erwarten, dass die nächsten tektonischen Vorgänge in Böhmen werden durch von Südwesten wirkenden Druck verursacht werden, und zwar dürften das Riesengebirge und das System des Adlergebirges durch dieselben zunächst betroffen werden. Doch erst kommende Geschlechter werden die Ergebnisse derselben wahrnehmen.

So sehen wir die geologische Entwickelung Böhmens allmälig vorwärtsschreiten, unter stets anderen Verhältnissen sein geographisches Bild, die Vertheilung von Wasser und Land, Ebene und Gebirge, Berg und Thal, Fauna und Flora sich vielfach verändern, aber alle diese äusseren Erscheinungsformen streng gesetzlichen Einwirkungen unterworfen, aus welchen wir ableiten müssen, dass die Entwickelungsgeschichte dieses herrlichen Landes noch nicht

abgeschlossen ist. Sein gegenwärtiges Aussehen ist nur ein vorübergehender Zustand, wie alle vordem, und es kann eine Zeit kommen, wo heute stolz in die Wolken ragende Höhen in den Staub gesunken und vielleicht von Wasserwogen überfluthet sein werden. Das Mass der zu solchen gewaltigen Veränderungen nothwendigen Zeit vermögen wir, an Rechnen nach Jahren gewohnt, nicht in Zahlen auszudrücken; um so mehr mag es uns befriedigen, dass wir im Stande sind, uns wahrscheinliche Bilder vor undenkbar langen Zeiten stattgefundener Vorgänge zu entwerfen und aus den verwischten Spuren ehemals ausgeprägter Züge in dem heute vorliegenden geologischen Grundplane das einstige Aussehen des Landes zu erkennen.



NAMENREGISTER.

Taufnamen sind nur in zweifelhaften Fällen beigesetzt. Die Zahlen geben die Seiten an. Die Namen der Autoren, deren Portraits dem Buche beigegeben sind, wurden mit einem Stern bezeichnet.



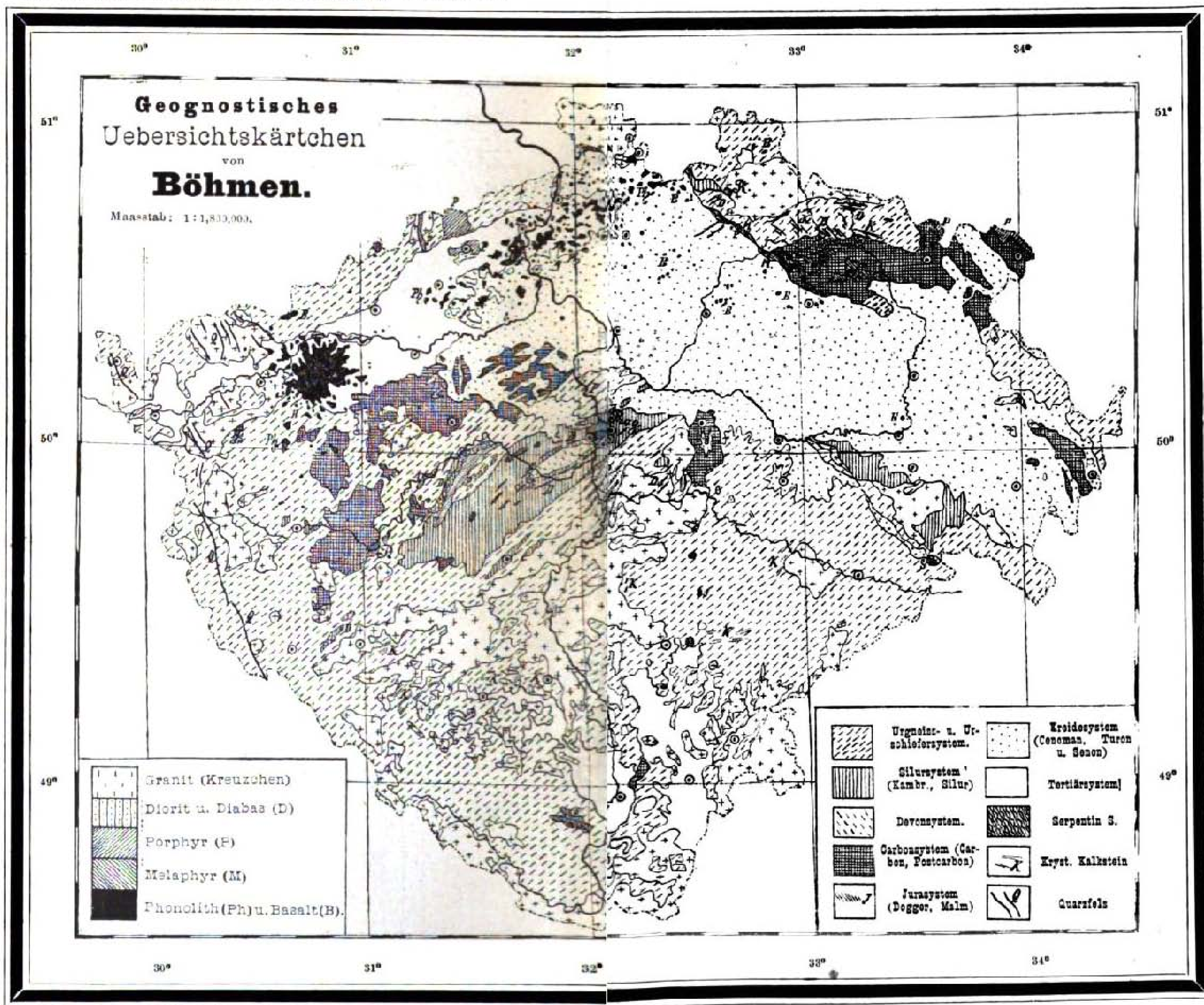
ORTSREGISTER.

Die Zahlen beziehen sich auf die Seiten. Gleichlautende Namen von in verschiedenen Landestheilen gelegenen Orten wurden nicht getrennt.

SACHREGISTER.

Die Zahlen geben die Seiten an. Die mit einem Sternchen versehenen beziehen sich auf die Abbildungen und die fettgedruckten auf die Ueberschriften der einzelnen Abschnitte. Die Namen von Versteinerungen sind cursiv gedruckt. Von Literaturnachweisen wurden nur die hauptsächlichen in das Register aufgenommen. Die Ergänzungen wurden berücksichtigt.

1



Geognostisches
Uebersichtskärtchen
von
Böhmen.
Maasstab: 1 : 1,800,000.
30°
31°
32°
33°
34°
51°
50°
49°
Granit (Kreuzchen)
Diorit u. Diabas (D)
Porphyr (P)
Melaphyr (M)
Phonolith (Ph) u. Basalt (B).
Urgneiss- u. Urschiefersystem.
Silursystem (Kambr., Silur)
Devonsystem.
Carbonsystem (Carbon, Postcarbon)
Jurasystem (Dogger, Malm)
Kreidesystem (Cenoman, Turon u. Senon)
Tertiärsystem
Serpentin S.
Kryst. Kalkstein
Quarzfels

pl I bis

Orographisches Uebersichtskärtchen von Böhmen

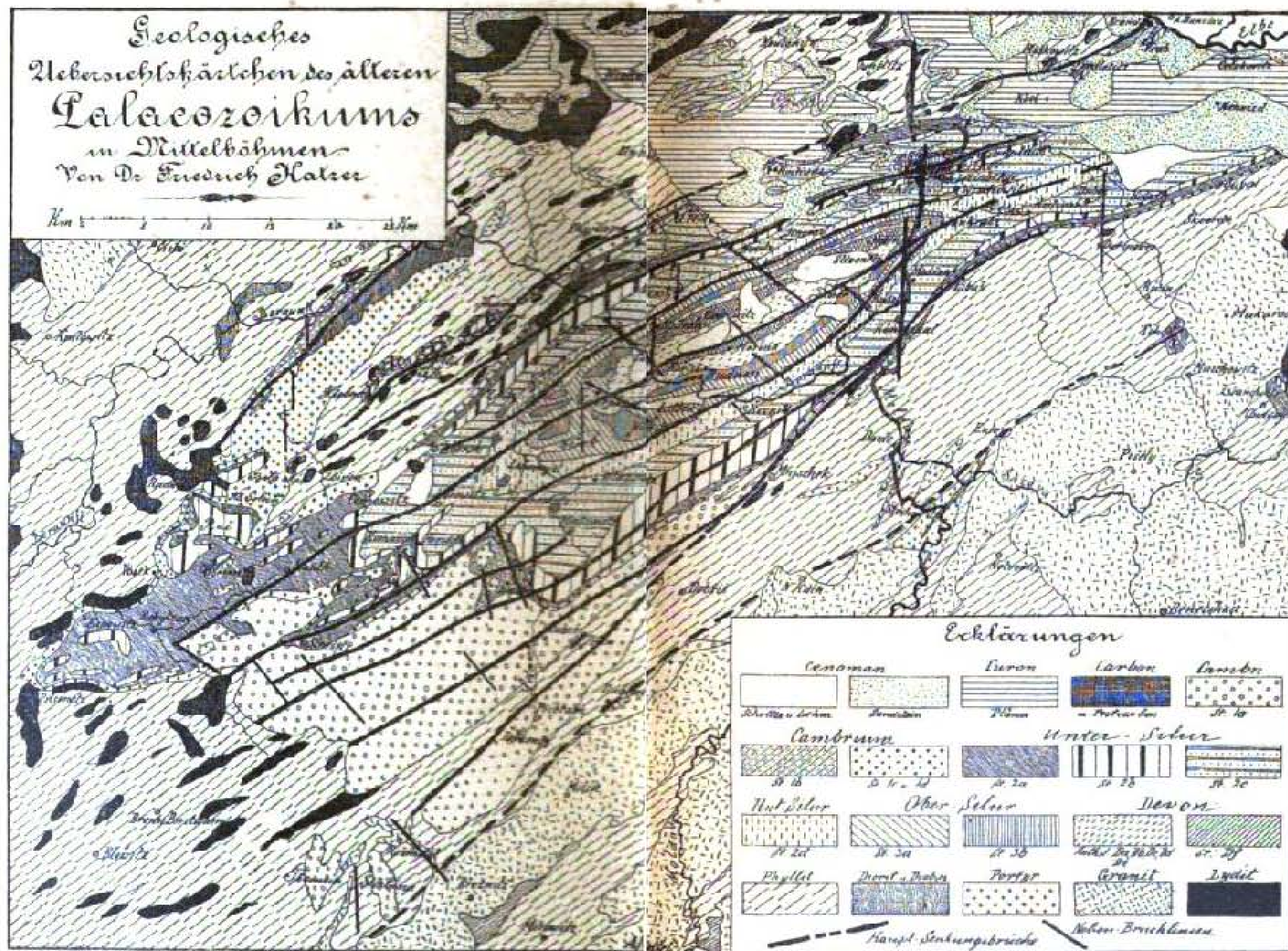
Mafsstab 1: 1,800.000

Kilometer

Schrift-Erklärung.

ORTE über 100000 Einw.
ORTE von 50 - 100000 "
Orte " 10 - 50000 "
Orte " 5 - 10000 "
Orte unter 5000 "
Ruinen
Bäder

Eisenbahnen
Strassen


Geologisches
Uebersichtskärtchen des älteren
Palaeozoikums
in Mittelböhmen
Von Dr Friedrich Katzer
Erklärungen
Cenoman
Turon
Carbon
Cambrium
Unter-Silur
Ober-Silur
Devon
Phyllit
Porfyr
Granit
Lydit
Haupt-Senkungsbrüche
Neben-Bruchlinien


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 00684 2283

